



Министерство природных ресурсов
и экологии Российской Федерации

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДОКЛАД

О СОСТОЯНИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ в 2018 году

Москва 2019





Государственный доклад

О СОСТОЯНИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ в 2018 году

Государственный доклад

О СОСТОЯНИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2018 ГОДУ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: Е.А. Киселев

РЕДКОЛЛЕГИЯ:

С.А. Аксенов
А.А. Анненков
А.И. Варламов
А.П. Данилов
Л.А. Ерофеева
О.С. Каспаров
М.Г. Киржиманов

Е.Н. Ладейщикова
А.М. Лаптева
Г.А. Машковцев
П.Н. Мельников
Н.В. Милетенко
А.Ф. Морозов
А.В. Орел
В.И. Порожун
А.А. Рогожин

А.В. Руднев
Е.С. Сарычева
М.Б. Скворцов
А.В. Смольникова
С.В. Спектор
Е.В. Танин
А.В. Темнов
Ю.А. Хижняков
А.Д. Чернова (ответственный за выпуск)

АВТОРЫ-СОСТАВИТЕЛИ:

ФГБУ «ВИМС»

А.А. Горева
М.В. Данилин
Л.А. Дорожкина
О.Н. Ефанова
М.А. Ермакова
Д.С. Козловский
Ю.Е. Кустов
А.М. Лаптева
Т.С. Мустафа
Е.С. Никитина
Т.Д. Онтеева
В.В. Оридорога

М.А. Попов
Л.И. Ремизова
А.Г. Романов
В.Ю. Самойлов
А.В. Смольникова
Л.В. Спорыхина
А.Г. Стремоухов
О.В. Ткачева
Д.В. Ульянова
М.В. Филиппочева
М.А. Ходина
А.Д. Чернова

ФГБУ «ВНИГНИ»

Т.В. Алексеева
И.Ю. Антонова

Т.А. Афанасьева
Ж.С. Джансугурова
А.В. Козлова
С.В. Копанев
М.Н. Кравченко
И.Ю. Рождественская
Е.В. Садриева
И.А. Скуратова
Т.А. Уварова

ФГБУ «Гидроспецгеология»

Н.В. Алексеева
И.Ю. Дежникова
И.А. Коваленко
А.В. Платонова
Т.В. Прачкина

ОФОРМЛЕНИЕ:

А.А. Горева
М.А. Комагоров
А.Н. Лаврова

С.Б. Смольников
М.В. Филиппочева



Составление и оформление – ФГБУ «ВИМС»
119017, Москва, Старомонетный пер., 31,
Тел./факс.: (495) 951-50-43 E-mail: vims@vims-geo.ru
<http://www.vims-geo.ru>



Составление – ФГБУ «ВНИГНИ»
105118, Москва, шоссе Энтузиастов, 36,
Тел./факс.: (495) 673-26-51/47-21 E-mail: vnigni@vnigni.ru



Составление – ФГБУ «Гидроспецгеология»
123060, Москва, ул. Маршала Рыбалко, 4,
Тел./факс.: (495) 196-02-62/32-16 E-mail: info@specgeo.ru

Подписано в печать 2019 г.
Тираж 500 экземпляров

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Состояние и использование минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации	7
Нефть и конденсат	8
Природный горючий газ.....	37
Уголь	59
Уран.....	76
Железные руды.....	88
Марганцевые руды.....	105
Хромовые руды	114
Алюминиевое сырье.....	124
Медь	136
Никель.....	154
Свинец	168
Цинк.....	181
Олово	196
Вольфрам.....	206
Молибден.....	217
Титан.....	227
Цирконий	242
Редкоземельные металлы	253
Золото.....	264
Серебро.....	284
Металлы платиновой группы	303
Алмазы.....	318
Фосфаты	333
Калийные соли	344
Плавиновый шпат	357
Цементное сырье	365
Подземные воды	381
Основные результаты геологоразведочных работ в 2018 году	393
Формирование и реализация государственной политики в области геологического изучения недр, воспроизводства и использования минерально-сырьевых ресурсов.....	414
Заключение	420

ВВЕДЕНИЕ

Российская минерально-сырьевая база является фундаментом экономики России и представляет собой совокупность разноранговых объектов фонда недр (месторождений, рудопроявлений и др.), характеризующихся разведанными и оцененными запасами и/или апробированными прогнозными ресурсами полезных ископаемых. На территории России и ее континентального шельфа выявлены практически все виды полезных ископаемых, причем страна входит в число мировых лидеров по количеству запасов углеводородного сырья, угля, железных руд, никеля, меди, цинка, вольфрама, алмазов, благородных металлов, важнейших неметаллических видов сырья. Хорошо развиты добывающий и перерабатывающий секторы промышленности. Россия входит в число ведущих в мире продуцентов сырой нефти, природного газа, углей, железных руд, никеля, меди, алюминия, золота, платиноидов, алмазов и многих других полезных ископаемых. По целому ряду сырьевых продуктов страна также выступает крупнейшим поставщиком на мировой рынок; в их числе сырая нефть, природный газ, необработанный алюминий, палладий, необработанные алмазы.

Доходы, получаемые за счет добычи и экспорта минерального сырья, а также продуктов его переработки, обеспечивают значительную часть поступлений в федеральный бюджет. В основном это доходы от экспорта энергоносителей, которые в 2018 г. выросли в стоимостном выражении на 35,4% относительно предыдущего года. Растет значимость отраслей промышленности, занимающихся добычей и переработкой твердых полезных ископаемых. Так, стоимость экспортированных руд и концентратов оказалась почти на 20% больше, чем годом ранее, стоимость металлов и изделий из них — на 13% больше. Таким образом, российский минерально-сырьевой комплекс остается основой развития экономики страны и обеспечения социальных потребностей населения.

Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2018 году» содержит

актуальную фактографическую информацию, характеризующую состояние и использование минерально-сырьевой базы Российской Федерации, а также аналитические материалы, освещающие положение дел в минерально-сырьевом комплексе страны и мира.

В докладе представлены актуальные данные отраслевой и государственной статистики, программных, нормативных, методических и отчетных документов Минприроды России, Роснедр, территориальных органов и подведомственных организаций Агентства, данные добывающих компаний и перерабатывающих предприятий. Обеспечена максимальная достоверность и полнота информации, сопоставимость показателей, унификация понятийно-терминологической базы и форм представления фактических данных.

Основным источником информации о количестве, качестве и степени изученности запасов каждого вида полезных ископаемых, их размещении, степени промышленного освоения, добыче, потерях при добыче и других изменениях, а также технико-экономических показателях предприятий по добыче полезных ископаемых и переработке минерального сырья служат выпуски государственного баланса полезных ископаемых, издаваемые Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский федеральный геологический фонд» (ФГБУ «Росгеолфонд»). В соответствии с графиком издания выпусков государственного баланса запасов полезных ископаемых на 01.01.2019, информация для разделов по углеводородному сырью, углям, урану, железным рудам, свинцу, меди, никелю, олову, золоту, серебру, металлам платиновой группы, алмазам и цементному сырью является предварительной и приведена по выпускам сводных данных о состоянии запасов и добыче полезных ископаемых в Российской Федерации. Она может быть уточнена в следующем выпуске доклада.

Для отражения состояния прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых используется информация из сборника «Прогнозные ресурсы твердых полезных ископаемых и твер-

дых горючих ископаемых (уголь) Российской Федерации» (ФГБУ «Росгеолфонд»), где приведена сводная информация об объектах фонда недр с прогнозными ресурсами, прошедшими апробацию в соответствующих структурах и утвержденными в соответствии с действующими нормативными документами. В части воспроизводства минерально-сырьевой базы полезных ископаемых основные показатели приведены в соответствии с утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации редакцией государственной программы «Воспроизводство и использование природных ресурсов» (ГП «ВИПР», подпрограмма 1 «Воспроизводство минерально-сырьевой базы, геологическое изучение недр») от 30.03.2018 № 373. Основной целью ГП «ВИПР» является обеспечение сбалансированного развития минерально-сырьевой базы для удовлетворения потребностей экономики страны и выполнения экспортных обязательств Российской Федерации на основе современной геологической изученности.

Информация по внешним торговым операциям Российской Федерации приведена по данным Федеральной таможенной службы, если не указано иное.

Основные показатели состояния минерально-сырьевого комплекса стран мира приведены на основе результатов работ, полученных в рамках выполнения государственного задания Федеральным государственным бюджетным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н.М. Федоровского» (ФГБУ «ВИМС»). При сопоставлении сырьевых баз различных стран мира под минеральными ресурсами понимается оцененное количество минерального сырья, заключенного в конкретном природном объекте, под запасами — та часть ресурсов, которая по своим технологическим, горно-геологическим, гидрогеологическими, экономико-географическим условиям с учетом текущей рыночной конъюнктуры рентабельна для отработки.

Для корректности сопоставления сырьевых баз стран мира за основу принимаются оценки запасов конкретных объектов, осуществляемые в соответствии с международным стандартом отчетности по результатам геологоразведочных работ, минеральным ресурсам и запасам ТПИ (шаблон CRIRSCO). Для подавляющего числа стран оценка запасов представляет собой сумму запасов категорий «Proved+Probable Reserves»

эксплуатируемых, подготавливаемых к эксплуатации и разведываемых месторождений, имеющих на территории данной страны. При объективной невозможности оценки по сумме запасов месторождений (Китай, Бразилия, Индия и др.) для статистики были использованы данные официальных статистических агентств и/или сайтов геологических служб этих стран. В этом случае запасы минерального сырья приводятся в категориях, используемых в источниках информации, не совпадающие с категориями кодексов отчетности стран «семейства CRIRSCO», однако представляющие собой их аналог: в Бразилии — категория Reserva Lavravel, в Китае — категория Ensured Reserves, в Индии — Reserves. Для углеводородного сырья, угля и урана были использованы материалы международных и частных специализированных консалтинговых агентств, осуществляющих мониторинг и выпускающих статистические материалы по одному или нескольким видам минерального сырья.

Доклад состоит из введения, трех глав и заключения.

Глава «Состояние и использование минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации» включает 27 разделов, составленных по единому плану, каждый из которых содержит информацию по определенному виду минерального сырья. В разделах приводится характеристика положения России в мировом минерально-сырьевом комплексе, текущего состояния и перспектив развития сырьевой базы каждого вида полезного ископаемого. На основе анализа приведенных фактографических данных сделаны выводы об обеспеченности экономики рассматриваемыми полезными ископаемыми, сформулированы основные проблемы российской минерально-сырьевой базы и предложены пути их решения.

Разделы сопровождаются большим количеством схематических карт, таблиц и диаграмм, обеспечивающих визуализацию количественных характеристик.

В главе «Основные результаты геологоразведочных работ» охарактеризовано состояние финансирования в воспроизводство отечественной минерально-сырьевой базы из различных источников и наиболее значимые результаты геологоразведочных работ на различные виды полезных ископаемых на территории Российской Федерации в 2018 г.

В главе «Формирование и реализация государственной политики в области геологи-

ческого изучения недр, воспроизводства и использования минерально-сырьевых ресурсов» приведены краткая характеристика действующих нормативных отраслевых документов и принятых документов стратегического планирования, утвержденных постановлениями Правительства Российской Федерации, изменения и дополнения в Закон Российской Федерации «О недрах», а также нормативные правовые акты, разработанные Минприроды России в 2018 г.

Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2018 году» является официальным документом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Он может быть использован в качестве фактографической основы для принятия руководством отрасли и органами государственной власти стратегических и оперативных управленческих решений по обеспечению минерально-сырьевой безопасности Российской Федерации.

An aerial photograph of a massive open-pit mine. The mine is characterized by numerous horizontal terraced levels, creating a stepped appearance. The rock faces are a mix of grey and reddish-brown. In the foreground, there are active construction or mining areas with dirt roads, several large yellow excavators, and a few trucks. A long train of freight cars is visible on a track that runs across the middle of the mine. The overall scene depicts a large-scale industrial mining operation.

СОСТОЯНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



НЕФТЬ И КОНДЕНСАТ



Состояние МСБ нефти и конденсата Российской Федерации

Извлекаемые запасы	на 01.01.2017 г.		на 01.01.2018 г.		на 01.01.2019 г.	
	A+B ₁ +C ₁	B ₂ +C ₂	A+B ₁ +C ₁	B ₂ +C ₂	A+B ₁ +C ₁	B ₂ +C ₂
НЕФТЬ						
количество, млн т (изменение к предыдущему году)	18 488,9 (+0,3%) ↑	11 187,1 (-0,3%) ↓	18 504 (+0,1%) ↑	11 327,1 (+1,3%) ↑	18 609,5 (+0,6%) ↑	11 240,2 (-0,8%) ↓
доля распределенного фонда, %	96,5	91,2	96,6	92,3	96,6	92,2
КОНДЕНСАТ						
количество, млн т (изменение к предыдущему году)	2 310,1 (-0,2%) ↓	1 228,4 (-3,3%) ↓	2 355,4 (+2%) ↑	1 695,7 (+38%) ↑	2 371,3* (+0,7%) ↑	1 696* (0%)
доля распределенного фонда, %	98,2	94,9	98,5	94,6	98,6	94
на 01.01.2018 г.						
Прогнозные ресурсы	Подготовленные (D₀)		Перспективные и прогнозируемые (D₁+D₂)			
НЕФТЬ						
количество, млн т	13 905,7		43 933,9			
КОНДЕНСАТ						
количество, млн т	1 898,7		11 346,2			

* предварительные данные

Воспроизводство и использование МСБ нефти и конденсата Российской Федерации, млн т

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Прирост ресурсов углеводородного сырья категории D _л , млн т нефтяного эквивалента	6 200	4 980	5 059
Прирост запасов кат. A+B ₁ +C ₁ за счет разведки:			
нефть	503,7	546,5	569,3
конденсат	67,6	118,5	81,5*
Прирост/убыль запасов кат. A+B ₁ +C ₁ за счет переоценки:			
нефть	62,8	-18,5	56,2
конденсат	-43,7	-45,7	-31,1*
Добыча жидких углеводородов, в том числе:			
нефть	541,1	540,3	554,6
конденсат (с учетом потерь)	28,1	27,4	34,5***
Экспорт нефти (с конденсатом)	254,9**	252,8**	260,6**
Первичная переработка нефтяного сырья	279,7***	279,5***	286,1***



	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Производство основных нефтепродуктов:			
бензин автомобильный	39,94***	39,2***	39,4***
керосин авиационный	9,3***	11,1***	12,7***
дизельное топливо	76,3***	76,9**	78,2***
мазут топочный	57,1***	51,2***	47,98***

* предварительные данные

** по данным ЦБ России

*** по данным Минэнерго России

РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОЙ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Россия располагает крупной сырьевой базой жидких углеводородов, обеспечивающей стране шестое место среди стран-держателей запасов (рис. 1). По данным Государственного баланса запасов полезных ископаемых РФ технологически извлекаемые запасы нефти России по состоянию на 01.01.2019 г. составляли 29,8 млрд т, конденсата — 4,1 млрд т. Транснациональная нефтегазовая компания *British Petroleum (BP)* оценивает российские доказанные запасы (*proved reserves*) жидких углеводородов в 14,6 млрд т (6% мировых).

По темпам суточной и годовой добычи нефти (11,4 млн барр./сут или 554,6 млн т в 2018 г.) Россия уверенно занимает третье место в мире, уступая только США и Саудовской Аравии. Выработанность запасов нефти составляет 56,2%, при этом около 60% текущих запасов относится к трудноизвлекаемым (высоковязкие нефти, низкопроницаемые и малотолщинные коллекторы, подгазовые зоны и т.д.). Потенциал наращивания ресурсной базы нефти высок — ее подготовленные и прогнозные ресурсы почти вдвое превышают количество извлекаемых запасов.

Добыча сырой нефти в России за период с 2009 до 2018 г. выросла на 9%, достигнув отметки в 520,1 млн т. Ее экспорт, стабильно составляющий примерно половину объемов добычи, за этот же период вырос на 5,3% — до 260,6 млн т. Зарубежным потребителям также направляется около трети продуктов нефтепереработки, выпускаемых отечественными предприятиями. В 2012–2015 гг. объемы этих поставок активно росли, однако в последующие два года произошло их снижение; в 2018 г. поставки снова начали расти (рис. 2).

Главным направлением внешних поставок российского сырья традиционно являются страны Европы — сюда направляется более двух третей отечественного экспорта (рис. 3).

Основными покупателями в регионе остаются Нидерланды (16–19%) и Германия (8–9%); также значительна роль Польши, Италии и Финляндии. К европейскому направлению относятся и поставки в Белоруссию, начавшиеся с 2012 г., однако их доля в совокупном показателе сокращается: в 2017–2018 гг. она составила 7% против 9% в 2015 г. при том, что физические объемы оставались в этот период без изменений.

Рис. 1 Доля России в мировых запасах, производстве и экспорте сырой нефти, %

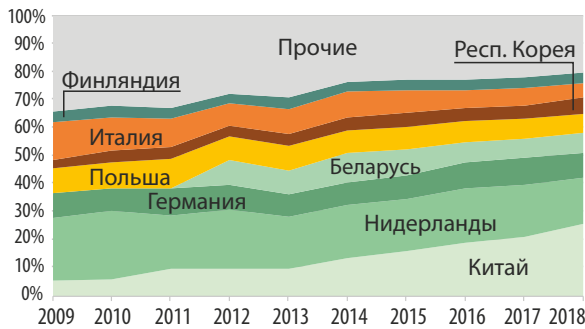


Рис. 2 Динамика добычи сырой нефти и конденсата, экспорта сырой нефти и продуктов нефтепереработки из России в 2009–2018 гг., млн т





Рис. 3 Основные направления экспорта сырой нефти из России в 2009–2018 гг., %



Важным экспортным направлением, роль которого неуклонно растет, стали страны Азиатско-Тихоокеанского региона, прежде всего — Китайская Народная Республика; этому способствует возможность увеличения загрузки сырьем нефтемагистрали Восточная Сибирь — Тихий океан (ВСТО). За десять лет поставки в Китай выросли в 5,5 раз: с 12 млн т в 2009 г. (около 5% российского экспорта) до 67 млн т в 2018 г. (26%). Крупным потребителем российской нефти в регионе также выступает Республика Корея, куда направляется более 5% экспорта.

Благодаря тому, что подавляющее большинство нефтеперерабатывающих предприятий страны входят в структуру вертикально-интегрированных компаний, они обеспечены собственным сырьем. В связи с этим импорт сырой нефти в Россию незначителен; он поступает из Казахстана, главным образом — в Оренбургскую область.

В целом с 2009 г. количество экспортируемых из России нефтепродуктов возросло на 24%, со 124,5 млн т до 150,3 млн т в 2018 г. (рис. 2). Подавляющая их часть (около 94%) направляется в страны дальнего зарубежья; доля стран СНГ в разные годы составляла 3–12% (5–17 млн т). Ключевым направлением экспорта в Европу являются Нидерланды, куда поставляется 17–22% выпускаемой в России нефтяной продукции. Отмечается рост поставок на Мальту и Турцию — их доля в экспорте выросла до 6–7% к 2018 г. Порядка 3–4% направляется в Германию и Бельгию, в последние годы наблюдается рост поставок в Данию и Великобританию на фоне значительного их сокращения в Италию и Латвию. Более 5% экспорта направляется в США. Среди стран азиатского региона основными потребителями нефтяной продукции являются Китай, Республика Корея и Сингапур (свыше 3–4% экспорта в 2018 г.).

Порядка трети продукции нефтепереработки поставляется на внутренний рынок, полностью обеспечивая спрос со стороны отечественных потребителей на широко востребованные продукты — автобензин (35,2 млн т в 2017 г.), дизельное топливо (33,1 млн т), авиационный керосин (9,7 млн т) и топочный мазут (10,3 млн т). Импортируются в основном специальные виды топлива и в незначительном количестве.

Таким образом, российская сырьевая база жидких УВ благодаря своим значительным масштабам и высоким качественным характери-

Таблица 1 Запасы и добыча нефти (с конденсатом и растворенным газом) в ведущих странах мира

Страна	Запасы ¹ (proved reserves)			Добыча в 2018 г.		
	млрд барр.	млрд т	Доля в мировых запасах, %	млн барр./сутки	млн т/год	Доля в мировом производстве, %
США	61,2	7,3	4	15,3	669,4 ¹	15
Саудовская Аравия	297,7	40,9	17	12,3	578,3 ¹	13
Россия	106,2	14,6	6	11,4	554,6 ²	12
Канада	167,8	27,1	10	5,2	255,5 ¹	6
Ирак	147,2	19,9	9	4,6	226,1 ¹	5
Иран	155,6	21,4	9	4,7	220,4 ¹	5
Венесуэла	303,3	48	17	1,5	77,3 ¹	2
Прочие	490,7	64,9	28	39,7	1 884 ¹	42
Мир	1 729,7	244,1	100	94,7	4 474,3	100

¹ по данным BP Statistical Review of World Energy

² по данным официальной государственной статистики



стикам заключенного в недрах сырья позволяет стране входить в число мировых лидеров по поставкам как сырой нефти, так и нефтепродуктов.

Извлекаемые запасы нефти подсчитаны более чем в 50 странах мира и оцениваются в 244 млрд т, объем мировой добычи сырой нефти в 2018 г. составил 4 474,3 млн т (табл. 1).

Основным поставщиком сырой нефти на рынок с 2017 г. стали США, опередив Саудовскую Аравию; благодаря успешному внедрению технологий разработки сланцевых залежей, с 2014 г. страна ежегодно обеспечивает свыше 12% мировой добычи. Центром добычи в США стал сланцевый Пермский бассейн, расположенный на территории штатов Техас и Нью-Мексико; основная часть запасов традиционной нефти сосредоточена на шельфе Мексиканского залива.

Саудовская Аравия в 2018 г. обеспечила 13% мировой добычи нефти, нарастив ее на 3% после сокращения в 2017 г. в рамках договора ОПЕК+. Страна поставляет на мировой рынок сырье высокого качества — легкую малосернистую нефть. Залежи отличаются благоприятными горно-техническими условиями отработки и характеризуются низкой себестоимостью добычи.

В число основных стран-поставщиков сырой нефти, доля каждой из которых в мировой добыче составляет не менее 5%, с 2017 г. входят Канада, Иран и Ирак, которые постепенно наращивают объемы добычи в соответствии с мировыми тенденциями роста спроса.

В Венесуэле на фоне нестабильной экономической и политической ситуации сохранилась тенденция снижения добычи нефти: в 2018 г. она снизилась еще на 28%. Страна обладает крупнейшими в мире запасами нефти, однако большая их часть представлена тяжелой и сверхтяжелой нефтью, заключенной в битуминозных песках нефтегазоносного бассейна Ориноко.

В последние годы в мире компенсация погашенных в результате добычи запасов жидкого углеводородного сырья в основном осуществляется за счет нетрадиционных источников; традиционные источники компенсируют только 15–20% погашения, что свидетельствует о высокой разведанности основных нефтегазоносных бассейнов мира и качественном ухудшении состояния традиционных запасов в мире. В добыче нефти и газа все большее значение приобретают сланцевые (сланцеподобные) толщи, прежде всего — благодаря их освоению в США.

В силу уникальности нефти каждого конкретного месторождения по химическому и фракционному составу и физическим свойствам, влияющим на процесс ее переработки, для упрощения международной торговли были введены «маркерные», или «эталонные» сорта нефти, которые характеризуются определенными граничными значениями основных показателей. Конкретные сорта связаны с определенными регионами добычи (табл. 2). Существует несколько основных маркерных сортов нефти, из которых наиболее значимы на рынке — *Brent*, *WTI* и *Dubai Crude*, цены

Таблица 2 Основные характеристики маркерных сортов нефти

Сорт	Район добычи	Плотность, кг/куб. м	Плотность API, град	Содержание серы, %
ЗАРУБЕЖНЫЕ СОРТА				
Brent	месторождения Северного моря, на шельфе Шотландии и Норвегии	825–828	39,4–40	0,37
West Texas Intermediate (WTI)	штат Техас (США)	827	39,6	0,24
Dubai Crude	эмират Дубай	870	31	2
РОССИЙСКИЕ СОРТА				
Urals	Республики Башкортостан и Татарстан, ХМАО-Югра	860–871	31–32	1,2–1,3
ESPO	Восточная Сибирь	851–855	34,8	0,62
Sokol	«Сахалин-1»	835–837	36,7	0,23
Siberian Light	ХМАО-Югра	845–850	36,5	0,57
Vityaz	«Сахалин-2»	820–823	41	0,18
Arctic Oil (ARCO)	Приразломное	906	24	2,3



на которые устанавливаются в ходе торгов на международных биржах. Для остальных сортов стоимость рассчитывается уже на основе различий с эталонными.

В качестве эталона для европейской и азиатской нефти используется сырая нефть марки Brent, добываемая на шельфе Северного моря и представляющая собой смесь сортов, добываемых на четырех месторождениях региона: *Brent*, *Forties*, *Oseberg*, *Ekofisk*. Она характеризуется преобладанием в составе легких фракций и низким содержанием серы.

Схожими параметрами обладает тexasкая марка *West Texas Intermediate (WTI)* — эталон для сортов нефти, добываемых в США и прочих странах Западного полушария.

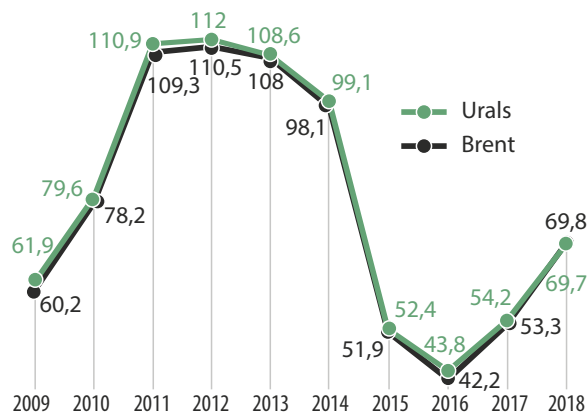
Для сравнительной характеристики сортов, поступающих из Ближневосточного и Азиатско-Тихоокеанского регионов, используют параметры марки *Dubai Crude*, добываемой в эмирате Дубай (ОАЭ) — она несколько тяжелее Brent и WTI и заметно сернистее.

Основным сортом российской нефти является *Urals* — на него приходится около 83% российского экспорта. Его отличают достаточно высокая плотность, сопоставимая с маркой *Dubai*, и среднее по уровню содержание серы. Около 12% поставок приходится на сравнительно низкосернистую и более легкую *ESPO*. На мировом рынке также востребованы сорта *Sokol*, *Siberian Light*, *Vityaz*, *Arctic Oil (ARCO)*.

Нисходящая динамика цен на нефть, обусловленная главным образом избыточным

предложением нефти на рынке, сохранялась в течение 2013–2016 гг. (рис. 4). В 2017 г., благодаря Соглашению об ограничении добычи нефти между странами ОПЕК и присоединившимся к ним 11 странам, складские запасы и избыток сырья на рынке сократились, что в сочетании с ростом спроса на УВС создало условия для восстановления цен. В результате в указанный год для марки *Brent* они выросли по сравнению с предыдущим годом на 24% — до 54,2 долл./барр. На протяжении 2018 г. дефицит нефти сохранялся и поддерживал рост цен, который замедлился лишь в четвертом квартале. Однако это не помешало среднегодовой цене увеличиться еще почти на треть — до 69,8 долл./барр. для марки *Brent*.

Рис. 4 Динамика среднегодовых цен на нефть марок *Urals* и *Brent* в 2009–2018 гг., долл. за баррель (по данным ОПЕК, Минэкономразвития России)



СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В 2018 г. в России на нефть разрабатывались 2 093 месторождения, попутная добыча конденсата велась на 269 объектах.

Важнейшими показателями разработки нефтяных месторождений являются текущий коэффициент извлечения нефти (КИН), характеризующий долю отобранных запасов, и конечный КИН, характеризующий долю запасов, которая может быть извлечена из недр при существующих технологиях добычи нефти и действующих экономических условиях.

До 2013 г. благодаря положительной динамике цен на нефть наблюдался рост конечного показателя КИН для запасов категорий $A+B_1+C_1$ (до 2016 г. — $A+B+C_1$) (рис. 5). Однако в последующие годы КИН снижался. Основной

причиной этого стало ухудшение структуры запасов, вызванное ростом доли открываемых месторождений с неблагоприятными геолого-физическими характеристиками залежей и опережающей выработкой высокопродуктивных объектов, менее трудоемких в освоении. Динамика изменений конечного показателя КИН для всех категорий запасов аналогична, однако его величина ниже за счет запасов категорий B_2 и C_2 , как правило, имеющих меньшие величины КИН за счет менее активного вовлечения в разработку запасов низкого качества. В общем росте разведанных извлекаемых запасов нефти отмечается сокращение объема активных запасов нефти при увеличении доли их трудноизвлекаемой составляющей.



Конечный коэффициент извлечения конденсата (КИК) для запасов категорий А+В₁+С₁ за 2017 г. составил 0,602 д. ед., что на 17,9% меньше, чем годом ранее. Это снижение вызвано открытием залежей с более низкими значениями КИК и переоценкой коэффициентов извлечения конденсата по уже известным месторождениям.

Основным нефтедобывающим регионом России традиционно является Уральский федеральный округ (рис. 6). Месторождения Ханты-Мансийского АО-Югра (ХМАО-Югра) являются основными поставщиками жидкого топлива, на их долю в 2018 г. пришлось 45% российской добычи. Четыре уникальных по объему запасов месторождения субъекта — нефтяные Приобское и Приразломное, нефтегазоконденсатные Самотлорское и Красноленинское — суммарно производят более 30% нефтедобычи ХМАО-Югры и 14% российской. Все эти объекты, несмотря на многолетнюю эксплуатацию (более 30 лет), остаются самыми продуктивными в стране. С каждым годом возрастает роль недавно введенных в эксплуатацию месторождений. Все больший объем нефти поступает с Малобалыкского, Северо-Лабатьюганского, Лянторского, Повхов-

ского, Западно-Салымского, Рогожниковского и других месторождений (табл. 3).

Еще 6,2% нефти извлекается на месторождениях Ямало-Ненецкого АО (ЯНАО). В последние годы в регионе отмечается активный рост добычи, что обусловлено запуском ряда крупных проектов, среди которых — нефтеналивной терминал Ворота Арктики, Восточно-Мессояжское и Пякяхинское месторождения, трубопровод Заполярье–Пурпе. Основной

Рис. 5 Динамика коэффициента извлечения нефти по Российской Федерации в целом в 2009–2017 гг., д. ед.

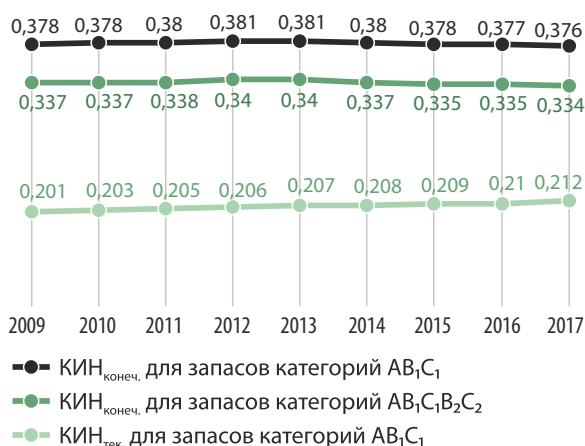
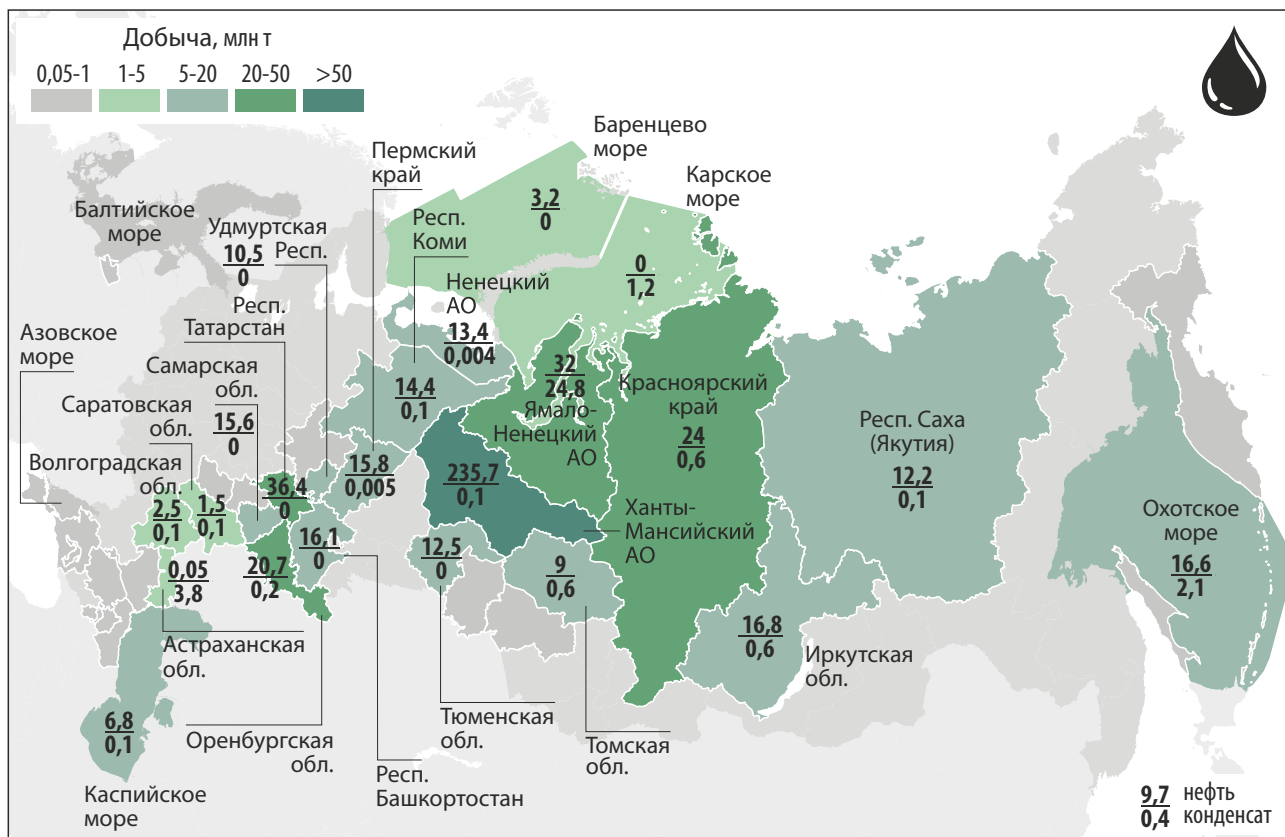


Рис. 6 Распределение добычи нефти и конденсата по субъектам Российской Федерации в 2018 г., млн т





объем нефти в ЯНАО получают на Новопортовском, Ярудейском и Восточно-Мессояхском месторождениях, введенных в эксплуатацию в последние 10 лет. Месторождения Ямало-Ненецкого АО также обеспечивают более 70% добычи конденсата (24,8 млн т в 2018 г.).

Объекты Тюменской области в 2018 г. обеспечили 2,4% российской добычи нефти; наибольший вклад в этот показатель внесло Усть-Тегусское месторождение.

Вторым регионом по объему добычи сырой нефти является Приволжский федеральный округ (23% российской в 2018 г.). Республика Татарстан, значительно уступая ХМАО-Югра по объемам добычи, является вторым в стране нефтяным центром — в 2018 г. здесь было получено 7% российской нефти. Значимый вклад в добычу округа также вносят месторождения Оренбургской (4% российской добычи) и Самарской (3%) областей, Республики Башкортостан (3,1%), Пермского края (3%) и Удмуртской Республики (2%). Наибольшие объемы добычи нефти обеспечивают Ромашкинское и Ново-Елховское месторождения в Республике Татарстан и Арланское месторождение в Республике Башкортостан. Показатели всех прочих месторождений округа не превышают 2 млн т нефти.

Значим вклад в российскую добычу Сибирского ФО — в 2018 г. на его месторождениях было получено 9,6% нефти. Основными нефтедобывающими регионами округа являются Красноярский край (4,6% российской добычи) и Иркутская область (3,2%). Кроме того, добыча ведется на территории Томской (1,7%) и Омской (0,03%) областей. Крупнейшим месторождением округа и третьим по значимости в стране является Ванкорское, расположен-

ное в Арктической зоне Красноярского края. Существенный вклад вносят Верхнечонское и Ярактинское месторождения в Иркутской области и Сузунское — в Красноярском крае.

Роль остальных нефтедобывающих регионов страны значительно меньше.

В пределах Северо-Западного ФО добыча осуществляется на месторождениях Республики Коми (2,8%) и Ненецкого АО (2,6% российской добычи). Ее стабильность обеспечивается Харьятинским (Ненецкий АО) и Усинским (Республика Коми) месторождениями.

В Дальневосточном ФО основным источником нефти выступают месторождения Республики Саха (Якутия), а также Сахалинской области. Более половины извлекаемого черного топлива получают на Талаканском месторождении, к крупным объектам региона также относятся Северо-Талаканское и Среднеботуобинское; все они расположены в пределах Республики Саха (Якутия).

В старейших нефтедобывающих центрах страны — Северо-Кавказском и Южном федеральных округах добыча нефти постепенно снижается: за последнее десятилетие в Северо-Кавказском ФО она сократилась более чем на 65%, в Южном ФО — на 31,6%; в 2018 г. на долю этих регионов пришлось 0,2% и 0,7% российской добычи соответственно.

Среди шельфовых зон наиболее продуктивным является шельф Охотского моря, обеспечивающий более 3% добычи нефти в стране, и шельф Каспийского моря, обеспечивающий свыше 1%. Кроме того, ведется разработка объектов на шельфах Баренцева, Балтийского, Азовского и Карского морей, их общая доля не превышает 0,7% российской добычи нефти.

Таблица 3 Основные месторождения нефти

Месторождение, нефтегазоносная провинция (субъект РФ)	Тип**	Степень освоённости***	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, млн т		Доля в запасах РФ, %	Добыча нефти в 2018 г., млн т
			A+B ₁ +C ₁	B ₂ +C ₂		
ПАО «НК «Роснефть»»						
Приразломное*, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	Н	Э	189,1	175,6	1,2	9,6
Салымское*, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	Н	Э	157,5	116,9	0,9	0,6
Малобалыкское*, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	Н	Э	117,2	21,9	0,5	8,9
Мамонтовское, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	Н	Э	90,4	36,7	0,4	4,8
Правдинское*, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	Н	Э	85,1	33,5	0,4	4,8



Месторождение, нефтегазоносная провинция (субъект РФ)	Тип**	Степень освоённости***	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, млн т		Доля в запасах РФ, %	Добыча нефти в 2018 г., млн т
			A+B ₁ +C ₁	B ₂ +C ₂		
Северо-Комсомольское, Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	НГК	Э	149,4	50,5	0,7	0,1
Северо-Даниловское, Лено-Тунгусская НГП (Иркутская область)	НГК	Р	30,4	97,2	0,4	0,04
Победа, Западно-Сибирская НГП (шельф Карского моря)	НГ	Р	0,6	129,4	0,4	0
Им. Савостьянова*, Лено-Тунгусская НГП (Иркутская область)	НГК	Р	10	142,3	0,5	0
Омбинское, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	Н	Э	33,6	1,8	0,1	3,2
Им. О.А. Московцева, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	Н	Р	22,4	39,4	0,2	2,9
АО «Ванкорнефть» (ПАО «НК «Роснефть»»)						
Ванкорское, Западно-Сибирская НГП (Красноярский край)	НГК	Э	302	6,8	1	16
АО «Тюменнефтегаз» (ПАО «НК «Роснефть»»)						
Русское*, Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	НГК	Э	370,4	51,4	1,4	0
ООО «Тагульское» (ПАО «НК «Роснефть»»)						
Тагульское*, Западно-Сибирская НГП (Красноярский край)	НГК	Э	120,2	171,1	1	0,3
АО «Сузун» (ПАО «НК «Роснефть»»)						
Сузунское, Западно-Сибирская НГП (Красноярский край)	ГН	Э	33,6	16,2	0,2	4,1
ООО «РН-Уватнефтегаз» (ПАО «НК «Роснефть»»)						
Усть-Тегусское, Западно-Сибирская НГП (Тюменская область)	Н	Э	61,2	6,6	0,2	4,8
ООО «Башнефть-Полюс» (ПАО «НК «Роснефть»»)						
Им. Романа Требса, Тимано-Печорская НГП (Ненецкий АО)	Н	Р	68,6	46	0,4	0,9
ООО «Таас-Юрях Нефтегаздобыча», АО «РНГ» (ПАО «НК «Роснефть»»)						
Среднеботуобинское, Лено-Тунгусская НГП (Республика Саха (Якутия))	НГК	Э	121,7	73	0,7	3
ООО «Соровскнефть» (ПАО «НК «Роснефть»»), ПАО «НК «Роснефть»»						
Соровское, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	Н	Э	39	18	0,2	2
АО «Мессояханефтегаз» (ПАО «НК «Роснефть»»), ПАО «Газпром нефть»)						
Восточно-Мессояхское, Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	НГК	Э	226	145,5	1,2	4,5
Западно-Мессояхское, Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	НГК	Р	76,3	52,6	0,4	0
ОАО «Удмуртнефть» (ПАО «НК «Роснефть»»), Sinopec (Китай))						
Чулырско-Киенгопское*, Волго-Уральская НГП (Республика Удмуртия)	ГН	Э	58,1	0,6	0,2	1,4



Месторождение, нефтегазоносная провинция (субъект РФ)	Тип**	Степень освоённости***	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, млн т		Доля в запасах РФ, %	Добыча нефти в 2018 г., млн т
			A+B ₁ +C ₁	B ₂ +C ₂		
ПАО АНК «Башнефть» (ПАО «НК «Роснефть»), ООО «Белкамнефть» (АО «НК «Нефтиса»)						
Арланское*, Волго-Уральская НГП (Республика Башкортостан, Республика Удмуртия)	Н	Э	91,3	17	0,4	6
ПАО «Верхнечонскнефтегаз» (ПАО «НК «Роснефть»), ПАО «НК «Роснефть», ООО «Газпромнефть-Ангара» (ПАО «Газпром нефть»)						
Верхнечонское, Лено-Тунгусская НГП (Иркутская область)	НГК	Э	129	30,8	0,5	8,2
АО «Самотлорнефтегаз» (ПАО «НК «Роснефть»), ПАО «НК «РуссНефть», АО «СибинвестНафта», ОАО «Славнефть-Регионнефтегаз»						
Самотлорское*, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	НГК	Э	858,2	29,7	3	18,3
ПАО «НК «РосНефть», ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» (ПАО «ЛУКОЙЛ»)						
Тарасовское, Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	Н	Э	101,4	12	0,4	0,8
ПАО «НК «Роснефть», ООО «Газпромнефть-Хантос» (ПАО «Газпром нефть»), ПАО «Сургутнефтегаз» (ОАО «Сургутнефтегаз»), АО «НК «Конданефть»						
Приобское*, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	Н	Э	1 165,9	477,8	5,5	37,1
АО «РН-Няганьнефтегаз» (ПАО «НК «Роснефть»), ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» (ПАО «ЛУКОЙЛ»), ООО «Газпромнефть-Хантос» (ПАО «Газпром нефть»), ОАО «ИНГА», ОАО «Транс-ойл», ООО «Технологический центр «Бажен»						
Красноленинское*, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	НГК	Э	568,1	646	4,1	7
ООО «Славнефть-Красноярскнефтегаз» (ПАО «НК «Роснефть»), ПАО «Газпром нефть»						
Куюмбинское, Лено-Тунгусская НГП (Красноярский край)	НГК	Э	130,6	186,2	1,1	0,2
ООО «Славнефть-Красноярскнефтегаз» (ПАО «НК «Роснефть»), ПАО «Газпром нефть»), АО «Восточно-Сибирская нефтегазовая компания» (ПАО «НК «Роснефть»), ПАО «НК «Роснефть»						
Юрубчено-Тохомское, Лено-Тунгусская НГП (Красноярский край)	НГК	Э	177,5	349	1,8	2,2
ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», ПАО «Сургутнефтегаз» (ОАО «Сургутнефтегаз»), ООО «ЛУКОЙЛ-АИК»						
Тевлинско-Русскинское*, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	Н	Э	79,3	23	0,3	4,2
ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», ПАО «НК «РуссНефть»						
Ватьеганское, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	Н	Э	110,7	5,9	0,4	4
ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»						
Повховское*, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	Н	Э	60,6	10	0,2	3,5
Имилорское, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	Н	Э	32,5	65	0,2	3,8
ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», ООО «ЛУКОЙЛ-АИК» (ПАО «ЛУКОЙЛ»)						
Южно-Ягунское, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	Н	Э	40	1,6	0,1	2,3
Когалымское*, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	Н	Э	52,8	5	0,2	2
ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» (ПАО «ЛУКОЙЛ»)						
Усинское, Тимано-Печорская НГП (Республика Коми)	Н	Э	181	0,2	0,6	2,9



Месторождение, нефтегазоносная провинция (субъект РФ)	Тип**	Степень освоённости***	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, млн т		Доля в запасах РФ, %	Добыча нефти в 2018 г., млн т
			A+B ₁ +C ₁	B ₂ +C ₂		
ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» (ПАО «ЛУКОЙЛ»), ОАО «ЯрегаРуда», ООО «Геотехнология»						
Ярегское*, Тимано-Печорская НГП (Республика Коми)	Н	Э	125,4	6,2	0,4	1,6
ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть» (ПАО «ЛУКОЙЛ»)						
Им. В.Филановского, Северо-Кавказская НГП (шельф Каспийского моря)	НГК	Э	116,8	0,3	0,4	6,1
ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» (ПАО «ЛУКОЙЛ»), ООО «ЗАРУБЕЖНЕФТЬ-добыча Харьяга» (СРП)						
Харьягинское*, Тимано-Печорская НГП (Ненецкий АО)	Н	Э	42,1	16,8	0,2	3,3
ПАО «Сургутнефтегаз»						
Талаканское*, Лено-Тунгусская НГП (Республика Саха (Якутия))	НГК	Э	104	1,1	0,4	5,7
Федоровское, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	НГК	Э	250,3	28,5	0,9	9,1
Северо-Лабатьюганское, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	Н	Э	47,7	10,5	0,2	4,9
Лянторское, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	НГК	Э	27,7	0,4	0,1	4
Рогожниковское, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	Н	Э	98,8	27,4	0,4	2,9
Русскинское, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	Н	Э	52	7,9	0,2	3
Западно-Сургутское, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	Н	Э	17	2	0,1	2,6
Быстринское, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	НГК	Э	30,2	0,3	0,1	2,4
ПАО «Сургутнефтегаз», ПАО «НК «Роснефть»»						
Восточно-Сургутское, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	Н	Э	88,9	22,9	0,4	4,1
ООО «Газпром нефть шельф» (ПАО «Газпром нефть»)						
Приразломное, Тимано-Печорская НГП (шельф Баренцева моря)	Н	Э	51,1	21,3	0,2	3,2
Долгинское, Тимано-Печорская НГП (шельф Баренцева моря)	Н	Р	0,9	234,9	0,8	0
ООО «Газпромнефть-Ямал» (ПАО «Газпром нефть»)						
Новопортовское, Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	НГК	Э	188,8	29,4	0,7	6,4
ООО «Газпромнефть-Оренбург», ООО «Газпром добыча Оренбург» (ПАО «Газпром нефть»), АО «Нефтьинвест»						
Оренбургское, Волго-Уральская НГП (Оренбургская область)	НГК	Э	189,3	15,7	0,7	1,6
АО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» (ПАО «Газпром нефть»)						
Суторминское, Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	НГК	Э	87,2	12,0	0,3	1,3
АО «Газпром добыча Ямбург» (ПАО «Газпром нефть»)						
Ямбургское*, Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	НГК	Э	35,2	248,9	1	0,001



Месторождение, нефтегазоносная провинция (субъект РФ)	Тип**	Степень освоённости***	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, млн т		Доля в запасах РФ, %	Добыча нефти в 2018 г., млн т
			A+B ₁ +C ₁	B ₂ +C ₂		
ООО «Газпром добыча Уренгой» (ПАО «Газпром нефть»), АО «Арктикгаз» (ПАО «НОВАТЭК», ПАО «Газпром нефть»), АО «Роспан Интернешнл» (ПАО «НК «Роснефть»»), ООО «НОВАТЭК-Юрхаровнефтегаз», ООО «Уренгойская газовая компания» (ПАО «НОВАТЭК»), ООО «Севернефть-Уренгой» (АО «МХК «ЕвроХим»»)						
Уренгойское*, Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	НГК	Э	70,4	309,4	1,3	0,2
НК «Салым Петролеум Девелопмент Н.В.» (ПАО «Газпром нефть», Shell (Великобритания, Нидерланды))						
Западно-Салымское*, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	Н	Э	39,9	15,5	0,2	2,5
ПАО «Татнефть» им. В.Д.Шашина (ПАО «Татнефть»)						
Ромашкинское*, Волго-Уральская НГП (Республика Татарстан, Самарская область)	Н	Э	193,9	39,9	0,8	15,5
Ново-Елховское, Волго-Уральская НГП (Республика Татарстан, Самарская область)	Н	Э	53,2	12,2	0,2	2,8
ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз» (ПАО «НК «Славнефть»»)						
Ватинское, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	Н	Э	90,9	30,9	0,4	2,7
ОАО «Обьнефтегазгеология» (ПАО «НК «Славнефть»»), ООО «Густореченский участок»						
Тайлаковское*, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	Н	Э	125,4	22	0,5	3
ООО «ЯРГЕО» (ПАО «НОВАТЭК»)						
Ярудейское, Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	НГК	Э	37,9	0	0,1	3,3
АО «Таймырнефтегаз» (ОАО «Таймырнефтегазгеология»)						
Пайяхское, Западно-Сибирская НГП (Красноярский край)	Н	Р	38,7	124	0,5	0
ООО «Иркутская нефтяная компания», ООО «Тихоокеанский терминал», АО «ИНК-Запад»						
Ярактинское, Лено-Тунгусская НГП (Иркутская область)	НГК	Э	36,6	3,5	0,1	5,6
АО «Нижневартовское НП»						
Ван-Еганское*, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	НГК	Э	154,9	13,3	0,1	1
ЗАО «Нефтегазовая компания «АФБ»», ООО «Астрахань-Нефть»						
Великое**, Прикаспийская НГП (Астраханская область)	Н	Р	3	328,6	1,1	0
ЗАО «Арктикшельфнефтегаз»						
Медынское, Тимано-Печорская НГП (шельф Баренцева моря)	Н	Э	63,5	33,9	0,3	0
Консорциум «Эксон Нефтегаз Лтд»						
Аркутун-Даги*, Охотская НГП (шельф Охотского моря)	НГК	Э	71,7	49,7	0,4	4
Одопту-море (Центр.+Южный купола), Охотская НГП (шельф Охотского моря)	НГК	Э	43	5,3	0,2	2,8
Консорциум «Эксон Нефтегаз Лтд», ПАО «НК «Роснефть»»						
Чайво, Охотская НГП (шельф Охотского моря)	НГК	Э	35,9	0	0,1	4,9



Месторождение, нефтегазоносная провинция (субъект РФ)	Тип**	Степень освоенности***	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, млн т		Доля в запасах РФ, %	Добыча нефти в 2018 г., млн т
			A+B ₁ +C ₁	B ₂ +C ₂		
«Сахалин Энерджи Инвестмент компани Лтд»						
Пильтун-Астохское, Охотская НГП (шельф Охотского моря)	НГК	Э	72,1	7,3	0,3	3,9
Добыча на основных месторождениях						286,9
Добыча на прочих месторождениях						233,2

курсивом выделены месторождения, данные по которым приведены по состоянию на 01.01.2018 г.

* часть запасов находится в нераспределенном фонде недр

** Н — нефтяное, ГН — газонефтяное, НГ — нефтегазовое, НГК — нефтегазоконденсатное

*** Э — эксплуатируемое (разрабатываемое), Р — разведываемое

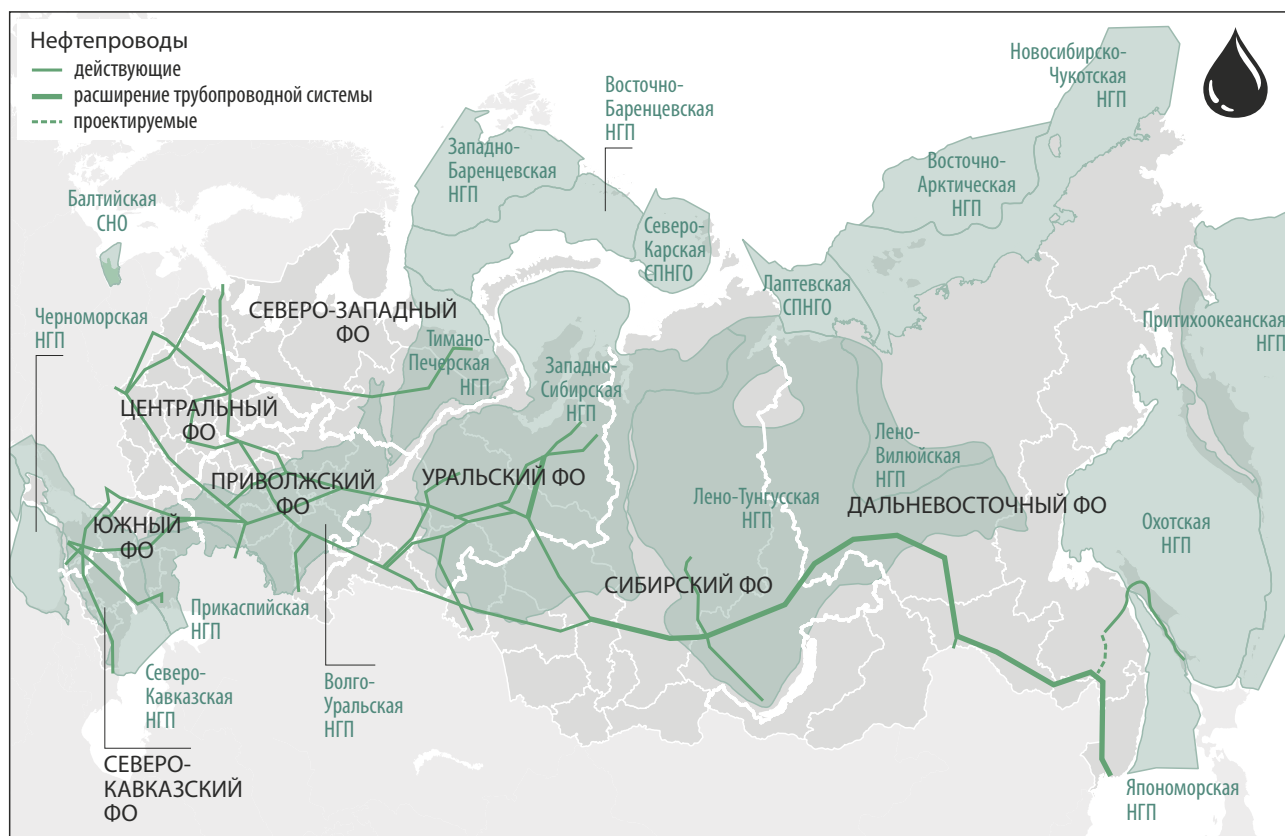
Месторождения нефти на территории Российской Федерации сосредоточены в нескольких нефтегазоносных провинциях (НГП), границы которых корректируются в ходе работ по созданию единой карты нефтегазогеологического районирования страны (ВНИГНИ, 2010, 2012) (рис. 7).

Крупнейшая НГП страны — Западно-Сибирская, включает в себя месторождения ХМАО-Югры, ЯНАО, Омской, Томской, Новосибирской областей и частично Красноярского края,

суммарно они обеспечивают две трети российской нефтедобычи. Из недр Волго-Уральской НГП, расположенной в Приволжском ФО, добывается еще четверть российской нефти. Важную роль играют Лено-Тунгусская НГП, расположенная на востоке страны, в Сибирском ФО, и Тимано-Печорская НГП в Северо-Западном ФО. Все большее значение приобретают акватории российских морей.

С 2009 г. степень выработанности запасов нефти категорий A+B₁+C₁ в целом по

Рис. 7 Схема сопоставления границ нефтегазогеологического районирования (НГП) и административных границ субъектов Российской Федерации и федеральных округов (по состоянию на 01.10.2018)





стране увеличилась с 52,8% до 56,7%, что обусловлено опережающими темпами роста накопленной добычи по сравнению с темпами роста начальных извлекаемых запасов. Наибольшей выработанностью характеризуются старейшие нефтедобывающие регионы — Северо-Кавказский и Южный федеральные округа, наименьшей — шельфовые территории (рис. 8). Однако именно на шельфах этот показатель растет наиболее интенсивно: за прошедшее десятилетие за год он в среднем увеличивался на 1,8% (в 2017 г. — 2,7%), тогда как по России в целом он не превышает 0,6–0,7% в год.

Добыча жидких углеводородов в России за период 2009–2018 гг. выросла на 13,1%, в том числе нефти — увеличилась на 9,3%, конденсата — в 2,4 раза. В 2018 г. добыча нефти составила 520,1 млн т (512,9 млн т в 2017 г.), газового конденсата (с учетом потерь) — 34,5 млн т (27,4 млн т в 2017 г.).

По данным Минэнерго России по состоянию на 01.01.2019 г. на территории России добычу нефти и газового конденсата осуществляли 290 предприятий, основная часть которых либо входит в структуры вертикально-интегрированных нефтяных компаний (ВИНК), либо представляет собой совместные предприятия с долевым участием ВИНК. Незначительная доля компаний является независимыми или совместными предприятиями, не входящими в состав ВИНК. Кроме того, действуют три оператора СРП — совместные предприятия

между зарубежными добывающими компаниями и государственной структурой, действующие на основе соглашения о разделе продукции.

Две трети российской нефтедобычи приходится на пять вертикально-интегрированных компаний — ПАО «НК «Роснефть»», ПАО «ЛУКОЙЛ», ОАО «Сургутнефтегаз», ПАО «Газпром нефть» и ПАО «Татнефть» (рис. 9). В 2018 г. их дочерними структурами без учета совместных предприятий было извлечено из недр 443,8 млн т жидких углеводородов, или 85% суммарного извлечения в целом по стране. Оставшиеся 15% обеспечили независимые крупные, средние и мелкие компании, а также совместные нефтегазодобывающие предприятия.

Среди нефтяных корпораций по объемам добычи жидких углеводородов лидирующее положение занимает государственная нефтегазовая компания ПАО «НК «Роснефть»», ежегодно обеспечивающая порядка 35% российского показателя. Ее крупнейшими активами являются ПАО «АНК Башнефть» и ООО «РН-Юганскнефтегаз», каждое из которых обеспечивает до 10% добычи в стране. В 2018 г. ПАО «НК «Роснефть»» и ее дочерние предприятия (без учета доли в совместных предприятиях) извлекли из недр 213,1 млн т жидких углеводородов, нарастив добычу почти на 2% по сравнению с прошлым годом (209,1 млн т в 2017 г.). Объем добычи трудноизвлекаемых запасов на разрабатываемых объектах в 2018 г. вырос на 15% до 18,7 млн т. Ключевыми факторами роста, помимо ввода в разработку новых крупных месторождений, стали рекордные показатели производства на объектах ООО «РН-Юганскнефтегаз» и активная реализация действующих проектов.

География деятельности «Роснефти» в секторе добычи охватывает все основные нефтегазоносные регионы страны; почти половину всего сырья компания извлекает на крупнейших месторождениях страны.

Основные объемы (86 млн т) добычи нефти компании в 2018 г. обеспечили шесть месторождений: Приобское, Самотлорское, Приразломное, Малобалыкское в ХМАО-Югра, Ванкорское в Красноярском крае, Верхнечонское в Иркутской области. Кроме того, 6 млн т нефти было получено на Арланском месторождении в Республике Башкортостан (оператор ПАО «АНК «Башнефть»»).

Основной объем конденсата ПАО «НК «Роснефть»» получает на Уренгойском (АО «Роспан Интернешнл») и Ванкорском (АО «Ванкорнефть») месторождениях.

Рис. 8 Степень выработанности* извлекаемых запасов нефти категорий А+В₁+С₁ по федеральным округам РФ, %



* по состоянию на 01.01.2018 г.



Среднеботуобинское нефтегазоконденсатное месторождение в Восточносибирском нефтяном кластере (Республика Саха (Якутия)) входит в тройку самых крупных по запасам активов ПАО «НК «Роснефть»». В 2018 г. дочерняя структура холдинга ООО «Таас-Юрх Нефтегазодобыча» нарастила добычу нефти на месторождении до 2,9 млн т — в 2,6 раза по сравнению с 2017 г.

В 2018 г. АО «Восточно-Сибирская нефтегазовая компания» увеличило добычу нефти на Юрубчено-Тохомском месторождении (Красноярский край) в три раза (с 0,7 до 2,2 млн т).

Остальные компании существенно уступают ПАО «НК «Роснефть»» по объемам добычи нефти и конденсата.

На втором месте по добыче жидких углеводородов в стране находится компания ПАО «ЛУКОЙЛ». Основная деятельность компании осуществляется на территории Ханты-Мансийского АО-Югра, Республики Коми, Ненецкого АО и на шельфе РФ. В 2018 г. добыча жидких углеводородов (без учета доли в совместных предприятиях) составила 82,1 млн т, в т. ч. 81,7 млн т нефти, 0,4 млн т конденсата с учетом потерь, незначительно увеличившись по сравнению с 2017 г. (81,7 млн т, в т. ч. 81,4 млн т нефти и 0,3 млн т конденсата).

Основным оператором холдинга является ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», разрабатывающая месторождения на территории ХМАО-Югры и обеспечивающая почти половину добычи ПАО «ЛУКОЙЛ». Почти две трети нефти получают на Тевлинско-Русскинском, Ватьеганском, Повховском и Южно-Ягунском месторождениях. В структуру холдинга также входят ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» и ООО «ЛУКОЙЛ-Коми», обеспечивающие 18–20% добычи каждая. Важным направлением деятельности является освоение месторождений высоковязкой нефти — Ярегского и Усинского в Республике Коми. Тяжелая нефть месторождений обладает редкими свойствами, полученные из нее химические продукты переработки используют в дорожно-строительной, космической и фармацевтической отраслях, дизельное топливо пригодно для работы при сверхнизких температурах, на нем работают суда Северного и Арктического флотов. Ярегское — единственное месторождение в России, где добыча нефти ведется шахтным способом с применением паротепловых методов. Рентабельность разработки достигается благодаря льготному налогообложению добычи высоко-

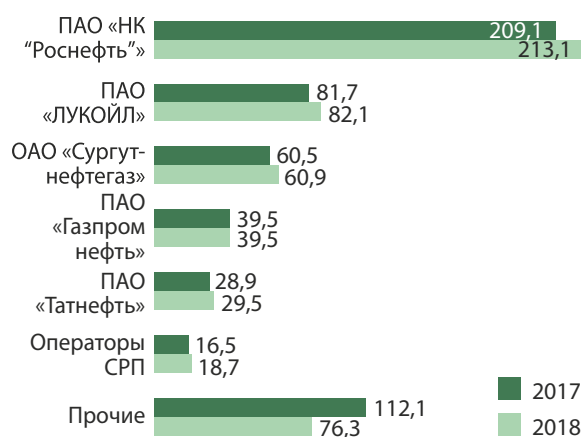
вязкой нефти. В 2018 г. добыча высоковязкой нефти составила 1,6 млн т (2,7 млн т в 2017 г.).

Компания ПАО «Сургутнефтегаз» ведет добычу жидких углеводородов на месторождениях в Республике Саха (Якутия), Тюменской области, Ханты-Мансийском АО-Югра и ЯНАО, стабильно обеспечивая 10–11% российской добычи (рис. 9). Около 66% нефти, извлекаемой компанией из недр, приходится на 8 месторождений, расположенных на территории ХМАО-Югра (Федоровское, Северо-Лабатьюганское, Лянторское, Восточно-Сургутское, Рогожниковское, Русскинское, Западно-Сургутское, Быстринское) и Талаканское в Республике Саха (Якутия).

Для поддержания объемов извлечения нефти на зрелых месторождениях компания вводит в эксплуатацию новые объекты. В 2016 г. началась промышленная добыча на Южно-Нюрымском месторождении (Тюменская область), входящем в новый для компании Уватский проект, в 2017 г. введено в разработку Северо-Талаканское месторождение в Республике Саха (Якутия), в 2018 г. — Демьяновское в Тюменской области.

Предприятия холдинга ПАО «Газпром нефть» обеспечивают 8–9% ежегодной российской добычи жидкого углеводородного сырья (рис. 9). Добычная деятельность холдинга ведется преимущественно на территории ЯНАО и ХМАО-Югры, а также в Томской, Омской, Оренбургской и Иркутской областях и на шельфе Баренцева моря (Печорское море). Ключевым активом является южная часть Приобского нефтяного месторождения (ООО «Газпромнефть-Хантос») — одно из самых перспективных

Рис. 9 Добыча нефти и конденсата (с учетом потерь) крупнейшими российскими компаниями и СРП в 2017–2018 гг., млн т





и крупных месторождений компании, где добыча нефти в 2018 г. составила 11,8 млн т. Основной вклад в развитие добычи ПАО «Газпром нефть» внесло развитие новых крупных проектов по разработке Приразломного, Новопортовского и Восточно-Мессояхского месторождений.

Основным регионом нефтедобычи компании ПАО «Татнефть» является Республика Татарстан. Кроме того, разрабатываются месторождения в Самарской, Оренбургской, Ульяновской областях, Ненецком АО и Республике Калмыкия. Суммарная доля в российской добыче всех структур ПАО «Татнефть» составляет 4–5%. Более половины нефти компания получает на Ромашкинском нефтяном месторождении, где в 2018 г. было извлечено 15,5 млн т нефти. Крупными объектами также являются Ново-Елховское, Ашальчинское и Бавлинское месторождения в Республике Татарстан.

Добычу углеводородного сырья на территории России осуществляют и зарубежные компании. Одной из форм их сотрудничества с российской стороной является соглашение о разделе продукции (СРП). В 2017–2018 гг. действовало три таких соглашения по проектам «Сахалин-1», «Сахалин-2» и «Харьягинское СРП».

В рамках одного из крупнейших в России инвестиционных нефтегазовых проектов «Сахалин-1» ведется освоение трех нефтегазоконденсатных месторождений на шельфе Охотского моря — Одопту, Чайво и Аркутун-Даги. Оператор проекта — «Эксон Нефтегаз Лтд», дочерняя компания американской корпорации *ExxonMobil* (30%), в проекте также участвуют японская *SODECO* (30%), индийская корпорация *ONGC* (20%) и ПАО «НК «Роснефть»» (20%). В 2018 г. добыча жидких углеводородов выросла почти на треть — до 11,6 млн т по сравнению с 2017 г. (9,2 млн т).

В рамках проекта «Сахалин-2» идет освоение расположенных на шельфе Охотского моря Пильтун-Астохского и Лунского месторождений нефти и газа. Реализация проекта контролируется консорциумом «Сахалин Энерджи», в котором участвуют оператор проекта ПАО «Газпром» (50% + 1 акция), *Shell* (27,5% – 1 акция), *Mitsui* (12,5%) и *Mitsubishi* (10%). В 2018 г. добыча жидких углеводородов по проекту составила 5,5 млн т, незначительно сократившись по сравнению с прошлым годом (5,8 млн т).

Оператором проекта разработки Харьягинского месторождения (Ненецкий АО) является компания ООО «ЗРУБЕЖНЕФТЬ-добыча Харьяга» с долей в 40%. Среди других участ-

ников проекта — «Статойл Харьяга АС» (30%), «Тоталь Разведка Разработка Россия» (20%) и АО «Ненецкая нефтяная компания» (10%). В 2018 г. на месторождении было получено 1,51 млн т нефти (1,5 млн т в 2017 г.).

Вертикально интегрированные компании принимают доленое участие в работе совместных предприятий АО «Мессояханефтегаз» и ОАО «Томскнефть ВНК» (ПАО «Роснефть» и ПАО «Газпром нефть»), АО «Арктикгаз» (ПАО «Газпром нефть» и ПАО «НОВАТЭК»).

АО «Мессояханефтегаз», разрабатывающая Восточно-Мессояхское месторождение в ЯНАО, нарастила добычу жидких углеводородов с 3,2 млн т в 2017 г. до 4,5 млн т в 2018 г.

Основная деятельность АО «Арктикгаз» связана с геологическим изучением, добычей нефти, газа и газового конденсата на месторождениях Ямало-Ненецкого АО. В 2018 г. производство жидких углеводородов составило 3,9 млн т против 3,2 млн т в 2017 г., главным образом — за счет увеличения добычи конденсата на Уренгойском и Яро-Яхинском месторождениях.

Половина добываемой в стране нефти поступает на переработку на отечественные предприятия. После резкого сокращения в 2015 г. объем перерабатываемой нефти начал восстанавливаться и в 2018 г. вырос до 257,5 млн т.

По состоянию на начало 2019 г. в России действовало 38 крупных нефтеперерабатывающих предприятий и порядка 200 мини-НПЗ, один завод находился на реконструкции, велось строительство семи заводов, еще 40 предприятий находилось на стадии проектирования. Около 83% нефтепродукции выпускается на заводах, входящих в структуру ВИНК (рис. 10).

Крупнейшим переработчиком нефти в России является ПАО «НК «Роснефть»». В ее структуру входит 13 крупных перерабатывающих заводов, а также нефтехимические и газоперерабатывающие предприятия, расположенные на территории Центрального, Приволжского, Южного, Сибирского и Дальневосточного округов. В 2017 г. объем нефтепереработки вырос на 15% преимущественно за счет интеграции в структуру холдинга нефтеперерабатывающего комплекса ПАО «АНК «Башнефть»», проектная годовая мощность которого в конце 2016 г. составляла 23,5 млн т (глубина переработки нефти 81,9%). Проектная мощность второго по крупности предприятия компании — Рязанского НПЗ — составляет 17,1 млн т нефти в год, глубина переработки — 70,7%.



Перерабатывающие мощности ПАО «ЛУКОЙЛ» сосредоточены на четырех НПЗ — Пермском, Нижегородском, Ухтинском и Волгоградском. Суммарная мощность предприятий — 48,6 млн т нефти в год.

Основным нефтеперерабатывающим предприятием группы «Газпром» является Омский НПЗ, один из крупнейших в России и мире. В группу также входят Московский НПЗ и комплекс нефтепереработки и нефтехимии ООО «Газпром нефтехим Салават» в Республике Башкортостан. Кроме того, компании принадлежит 50% Ярославского НПЗ.

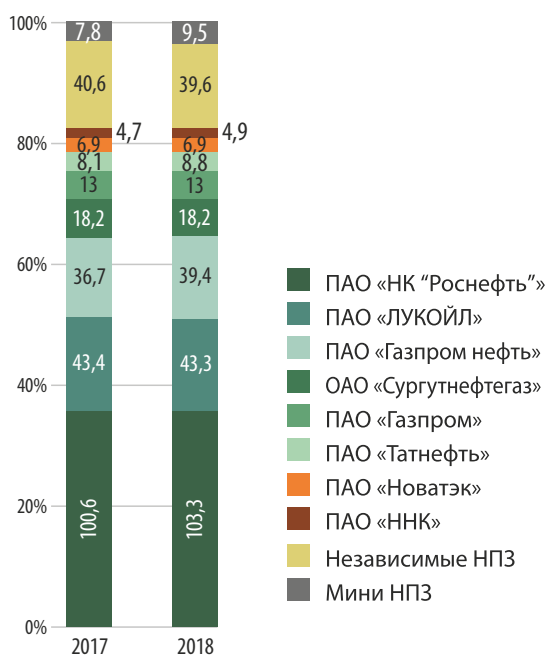
ОАО «Сургутнефтегаз» располагает только Киришским НПЗ в Ленинградской области — это единственное нефтеперерабатывающее предприятие на северо-западе страны.

Большинство действующих мощностей по переработке нефти ориентированы на получение светлых нефтепродуктов — бензинов автомобильного, газового стабильного и для химической промышленности, дизельного топлива, керосинов. Доля темных видов топлива в структуре производства составляет 18–22%.

Поставки сырой нефти и нефтепродукции потребителям внутри страны и за рубеж осуществляются по развитой системе магистральных трубопроводов, контролируемой ПАО «Транснефть» (рис. 11). В рамках развития деятельности по строительству и реконструкции трубопроводов компания в 2018 г. завершила реализацию четырех проектов. В начале года была завершена реконструкция системы магистральных трубопроводов для увеличения объемов транспортировки светлых нефтепродуктов (автобензин, дизельное топливо, авиакеросин) и расширения номенклатуры автомобильных бензинов для потребителей Московского региона. В частности, в эксплуатацию введены магистральный нефтепродуктопровод «Шилово-3 — Рязань», головная перекачивающая станция «Шилово-3», сливная железнодорожная эстакада, а также реконструированные наливные станции «Нагорная» и «Солнечногорская».

В рамках реализации второго этапа проекта «Юг» завершено строительство сливной железнодорожной эстакады на головной перекачивающей станции «Тингута», позволяющей принимать в систему магистральных трубопроводов ПАО «Транснефть» до 2 млн т нефтепродуктов ежегодно с дальнейшей их транспортировкой в направлении порта Новороссийск на Черном море.

Рис. 10 Распределение объемов нефтепереработки между российскими компаниями, млн т (по данным ЦДУ ТЭК)



В 2018 г. по проекту «Север» завершена реализация мероприятий по развитию системы магистральных трубопроводов для увеличения поставок светлых нефтепродуктов в порт Приморск на Балтийском море до 25 млн т в год. В частности, осуществлено строительство участков линейной части магистральных трубопроводов, в том числе нефтепродуктопровода «Второво – Фирино» и лупинга нефтепродуктопровода «Уфа — Западное направление»; реконструирован нефтепродуктопровод «Набережные Челны — Альметьевск».

Кроме того, завершены мероприятия по расширению пропускной способности магистральных нефтепродуктопроводов для поставки нефти на перерабатывающий завод АО «ТАНЕКО» до 14 млн т в год.

В соответствии с заключенным в декабре 2018 г. соглашением ОПЕК+, участвующие страны должны сократить добычу жидких углеводородов на 1,2 млн барр. в сутки, из которых 228 тыс. барр. в сутки приходится на Россию, что также может отразиться на объемах годовой добычи. Согласно данным Международного энергетического агентства (МЭА) ожидается, что соглашение ОПЕК+ не будет продлено до конца 2019 г. Это даст России возможность восстановить добычу во второй половине года и к 2021 г. довести ее до нового рекорда в 11,8 млн барр. в сутки.



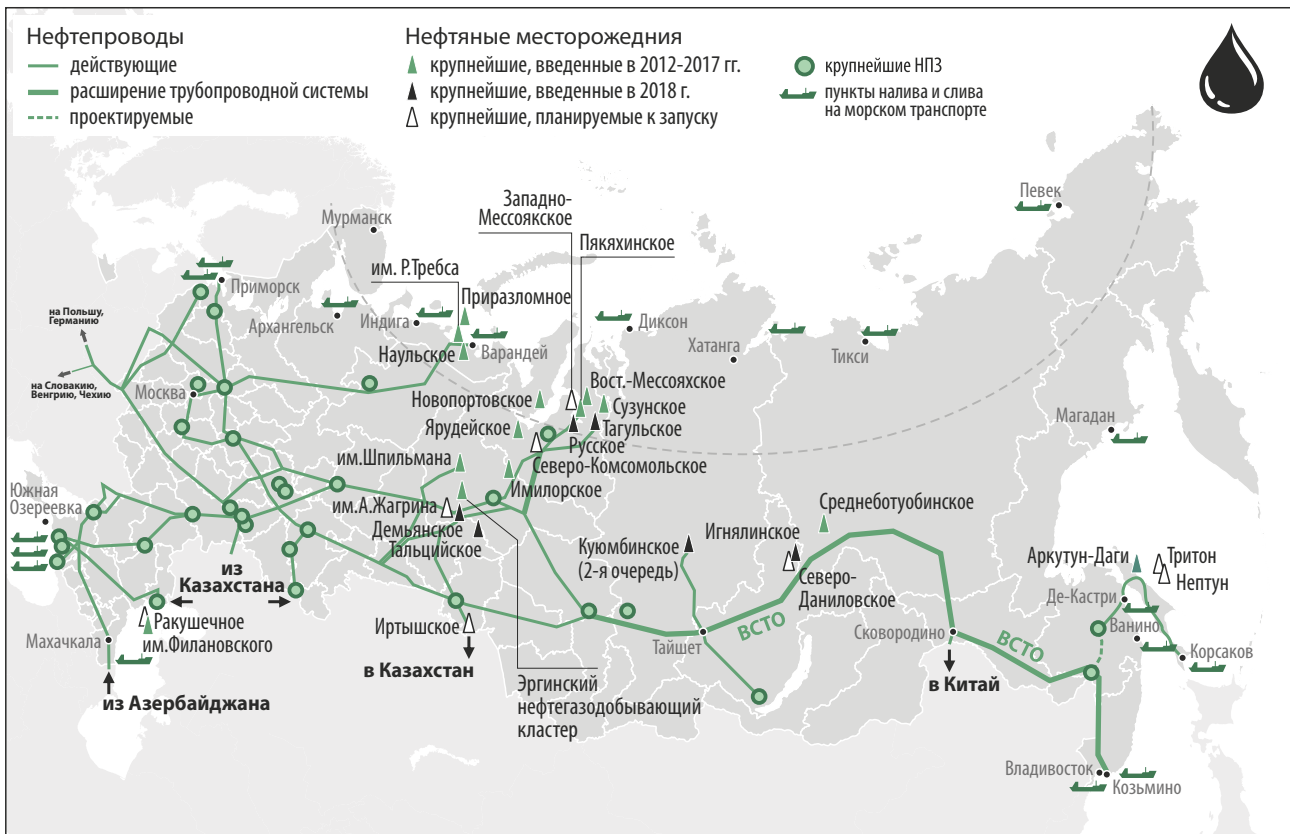
Достичь этого уровня России удастся за счет ввода новых месторождений, таких как Русское, Эргинское, Юрубчено-Тохомское, Сузунское и Тагульское. Примерно 300 тыс. барр. в сутки из этого объема даст газовый конденсат с таких месторождений, как Восточно-Мессояхское, Куюмбинское, а также СПГ-проекта ПАО «Новатэк» на Ямале.

В 2017–2018 гг. в России продолжались работы по реализации крупных проектов освоения нефтяных месторождений, расположенных не только вблизи крупных разрабатываемых месторождений, но и в труднодоступных регионах страны. Нефтегазовые компании осваивают месторождения в новых районах, удаленных на большие расстояния от промышленных центров, что исключает возможность их подключения к действующей инфраструктуре. В таких условиях компании предпочитают формировать конкурентные кластеры, которые, в отличие от территориальных, охватывают огромные пространства со слабо развитой инфраструктурой и существенным удалением территорий освоения от крупных промышленных центров со значительным населением.

Наиболее крупным является Ванкорский кластер (ПАО «НК «Роснефть»»), включающий в себя Ванкорское, Сузунское, Тагульское, Лодочное и Ичемминское месторождения Красноярского края с суммарными начальными извлекаемыми запасами нефти более 750 млн т. Помимо Ванкорского месторождения, в результате успешного завершения этапа опытно-промышленной разработки было введено в эксплуатацию Тагульское месторождение (ООО «Тагульское», дочернее общество Роснефти). Добыча на месторождении за 2018 г. с применением мобильных установок подготовки нефти составила 1,3 млн т, что соответствует технологической схеме разработки месторождения. Продолжаются строительномонтажные работы на первом пусковом комплексе установки подготовки нефти (УПН) проектной мощностью 2,3 млн т в год, а также на других объектах обустройства месторождения (кустовые площадки, нефтепроводы и др.). Планируемый уровень добычи (более 4,5 млн т нефти) будет достигнут после 2022 г.

В Эргинский нефтегазовый кластер, введенный ПАО «НК «Роснефть» в эксплуатацию в 2017 г., входят Эргинский лицензионный участок недр (часть Приобского месторождения),

Рис. 11 Укрупненная схема нефтяной промышленности и системы магистральных трубопроводов (по материалам Минэнерго России)





Западно-Эргинское, Кондинское, Чапровское и Ендырское месторождения, расположенные на территории ХМАО-Югры, с суммарными начальными извлекаемыми запасами нефти около 259 млн т. В рамках развития кластера благодаря совершенствованию методов бурения и внедрению новых технологий удалось достичь высоких показателей по накопленной добыче нефти (1 млн т) на Кондинском месторождении. В 2018 г. первая нефть была получена на Западно-Эргинском месторождении. Учитывая, что 90% начальных извлекаемых запасов нефти Эргинского кластера отнесено к категории трудноизвлекаемых (ТРИЗ), для их освоения используются передовые технологии увеличения нефтеотдачи: управляемое в режиме реального времени бурение горизонтальных скважин; операции многостадийного гидроразрыва пласта (МГРП) с использованием сверхпрочного полимерного пропантанта; методы «умного заводнения» и др. Максимальный уровень добычи нефти в Эргинском кластере оценивается в 8,8 млн т. Фонд бурения скважин составит 2420 ед. с долей горизонтальных добывающих скважин 93%.

Кроме того, холдингом в 2018 г. в промышленную эксплуатацию с применением современных технологий добычи высоковязкой нефти введено Русское месторождение. Были завершены работы по строительству энергокомплекса и испытанию напорного нефтепровода «ЦПС Русское–ПСП Заполярное». В соответствии с графиком ведутся строительные-монтажные работы и подготовка к технологическому запуску основных объектов обустройства. На конец 2018 г. на месторождении пробурено более 190 скважин, в т.ч. 23 многоствольных, с потенциалом добычи нефти более 11 тыс. т в сутки. Многоствольная скважина позволяет увеличить запускной дебит нефти по сравнению с традиционной горизонтальной скважиной на 20–30%. Ожидается, что уровень добычи, превышающая 6,5 млн т, будет достигнут после 2022 г.

На Среднеботуобинском месторождении (Республика Саха (Якутия)) ПАО «НК «Роснефть»» введены в эксплуатацию объекты второй очереди обустройства, продолжается работа по строительству объектов инфраструктуры, реализуется программа бурения горизонтальных и многозабойных скважин. За 2018 г. добыча нефти на месторождении составила 2,9 млн т. Достижение уровня добычи в 5 млн т ожидается к 2021 г.

Разработку Куюмбинского нефтегазоконденсатного месторождения в Красноярском

крае осуществляет компания ООО «Славнефть-Красноярскнефтегаз», совместное предприятие ПАО «Газпром нефть» и ПАО «НК «Роснефть»». Промышленная эксплуатация месторождения, которая в течение длительного времени откладывалась из-за отсутствия инфраструктуры, началась в 2018 г. благодаря запуску магистрального нефтепровода «Куюмба — Тайшет» годом ранее. На месторождении с технологическим запуском основного объекта обустройства — центрального пункта сбора (ЦПС) — начал работу первый пусковой комплекс. Продолжаются работы по расширению мощности ЦПС и обустройству месторождения. На уровень добычи 7 млн т планируется выйти в 2029 г.

На Юрубчено-Тохомском месторождении (Красноярский край), введенном в эксплуатацию АО «Востсибнефтегаз» (ПАО «НК «Роснефть»») в 2017 г., выход на уровень добычи в 5 млн т в год предполагается в 2019 г.

На Северо-Комсомольском месторождении — совместном проекте ПАО «НК «Роснефть»» и норвежской нефтегазовой компании *Equinor* (бывшая «*Statoil ASA*») — продолжается пробная эксплуатация залежей высоковязкой нефти. Начало промышленной эксплуатации начнется с 2022 г. В процессе добычи предусмотрено использование методов физико-химического воздействия на призабойную зону пласта, в т.ч. обработки нефтяными растворителями, горячей нефтью.

Одним из важнейших проектов, обеспечивающих увеличение добычи нефти в целом по стране, является разработка самого северного материкового Восточно-Мессояхского месторождения, расположенного на Гыданском полуострове в ЯНАО. Промышленная эксплуатация месторождения компанией АО «Мессояханефтегаз» (совместное предприятие ПАО «НК «Роснефть»» и ПАО «Газпром нефть») начата в 2016 г. В 2018 г. был достигнут уровень добычи первой очереди в 4 млн т нефти. Выход к 2020 г. на пиковую добычу в 6,5 млн т в год потребует строительства второй очереди инфраструктуры, которая сможет обслуживать и Западно-Мессояхское месторождение, разработка которого запланирована на более поздний срок.

В рамках Чонского проекта ПАО «Газпром нефть» занимается освоением Игнялинского и Тымпучиканского месторождений в Иркутской области, Вакунайского месторождения в Республике Саха (Якутия). Восточносибирские объекты компании характеризуются высокой сложностью



геологического строения. В 2016 г. было введено в пробную эксплуатацию Игнялинское нефтегазоконденсатное месторождение; в феврале 2018 г. поставлена первая партия нефти в магистральный нефтепровод «Восточная Сибирь — Тихий океан» (ВСТО). Ввод месторождения в полномасштабную разработку ожидается в 2024 г.

ПАО «ЛУКОЙЛ» реализует три крупных проекта в российском секторе шельфа Каспийского моря. На разрабатываемых крупных нефтяных месторождениях — им. В.Филановского и им. Ю.Корчагина — ведутся работы по подготовке к вводу в эксплуатацию третьей и второй очередей соответственно. Для их развития используют общую инфраструктуру подготовки и транспорта продукции, что положительно сказывается на экономике третьего проекта — освоения месторождения Ракушечное. Начало промышленного производства нефти на нем запланировано на 2023 г., ожидаемый уровень добычи составит 1,2 млн т нефти в год.

В 2018 г. компания ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» (ПАО «ЛУКОЙЛ») ввела в промышленную разработку Имилорское ме-

сторождение в Ханты-Мансийском АО-Югра. Месторождение является стратегически важным для компании в условиях нарастающей необходимости поддержания добычи нефти. Максимальный уровень добычи нефти в 2,8 млн т в год планируется достичь в 2030 г. Компания также продолжает работы по освоению Пяяхинского нефтегазоконденсатного месторождения, одного из крупнейших в ЯНАО по объемам разведанных запасов углеводородов, введенных в промышленную эксплуатацию за последние годы. Получаемая нефть транспортируется по магистральному трубопроводу «Заполярье–Пурпе». Максимальный годовой уровень добычи нефти в 1,5 млн т планируется достичь в 2025 г.

Летом 2019 г. АО «ННК-Таймырнефтегаздобыча» начала эксплуатационное бурение на Пайяхской группе месторождений на севере Красноярского края, входящих в инвестиционный проект «Енисейская Сибирь», расположенной вблизи Ванкорского кластера. Ввод объекта в промышленную эксплуатацию намечен в 2024 г. с выходом на полную мощность

Таблица 4 Основные проекты освоения месторождений жидкого углеводородного сырья

Месторождение (субъект РФ)	Тип*	Проектный уровень добычи нефти, млн т/год	Год выхода на проектный уровень добычи
ПАО «НК «Роснефть»»			
Среднеботуобинское (Республика Саха (Якутия))	НГК	5	2021
Русское (ЯНАО)	НГК	6,5	2022
Тагульское (Красноярский край)	НГК	4,5	2022
ООО «Славнефть-Красноярскнефтегаз» (ПАО «Газпром нефть», ПАО «НК «Роснефть»»)			
Куюмбинское (Красноярский край)	НГК	7	2029
АО «Востсибнефтегаз» (ПАО «НК «Роснефть»»)			
Юрубчено-Тохомское (Красноярский край)	НГК	5	2019
АО «Мессояханефтегаз» (ПАО «НК «Роснефть»», ПАО «Газпром нефть»)			
Восточно-Мессояхское (ЯНАО)	НГК	6,5	2020
ПАО «Газпром нефть»			
Игнялинское (Иркутская обл.)	НГК	0,9	2024
ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» (ПАО «ЛУКОЙЛ»)			
Ракушечное (шельф Каспийского моря)	НГК	1,2	2023
Пяяхинское (ЯНАО)	НГК	1,5	2025
Имилорское (ХМАО-Югра)	Н	2,8	2030
АО «ННК-Таймырнефтегаздобыча»			
Пайяхская группа (Красноярский край)	Н	26	2030

* Н — нефтяное, НГК — нефтегазоконденсатное



к 2030 г. Пайяхская группа месторождений принадлежит к разряду сложных объектов, имеющих трудноизвлекаемые запасы. Нефть планируется поставлять по Северному морскому пути (СМП) в страны Европы и Азии.

Важным направлением работы нефтяных компаний является внедрение инновационных технологий разработки месторождений.

Около 70% ресурсной базы ПАО «Газпром нефть» представлено трудноизвлекаемыми запасами — доля высокотехнологичных объектов в общем объеме бурения компании в 2017 г. составила 65%, что является лучшим показателем в России. Разработка трудноизвлекаемых запасов, повышение эффективности эксплуатации активов с высокой степенью выработанности требуют внедрения современных методов увеличения нефтеотдачи (МУН). В первую очередь это строительство высокотехнологичных скважин с многостадийным гидроразрывом пласта (МГРП) и применение новых способов вытеснения нефти. На Южно-Приобском месторождении в июле 2016 г. по бесшаровой технологии был проведен рекордный для России 30-стадийный гидроразрыв пласта. Такая технология позволяет не только повышать КИН, но и проводить исследования внутри скважины и повторный ГРП. Впервые в компании операция повторного МГРП была проведена на Вынгапуровском месторождении в ЯНАО. На Новопортовском месторождении компанией в 2018 г. завершено строительство первой в России многозабойной скважины с четырьмя горизонтальными обсаженными стволами. Применение этой технологии позволит увеличить нефтеотдачу пласта и существенно повысит эффективность разработки месторождения.

Компания ПАО «ЛУКОЙЛ» за счет совершенствования систем разработки ряда крупных месторождений в Западной Сибири планирует обеспечить поддержание добычи нефти. Основное стратегическое направление работы компании — разработка и внедрение технологий повышения нефтеотдачи, а также работа на новых месторождениях со сложной структурой запасов углеводородов, с тяжелой и высоковязкой нефтью. Применяемая ПАО «ЛУКОЙЛ» система с альтернативным порядком проведения стадий МГРП на горизонтальных скважинах позволяет в 1,2–1,6 раза увеличить дебит скважин по сравнению с использованием обычного МГРП. Технология заключается в повышении продуктивности низкопроницаемых пластов за счет создания искусственного коллектора.

Одним из наиболее значимых проектов ПАО «Татнефть», реализуемых в настоящее время, является проект добычи сверхвязкой нефти (СВН). В настоящее время компания реализует проект СВН-3200, включающий в себя 24 залежи СВН в Республике Татарстан, с выходом на годовую добычу 3,2 млн т нефти в 2020 г. На залежах СВН в качестве теплогенерирующих установок используются котельные стационарного и блочно-модульного исполнения. На котельных в стационарном исполнении применяются конденсационные экономайзеры, которые, в свою очередь, позволяют снизить удельный расход топлива на 7–10%.

Компания ПАО «Газпром нефть» на Пальяновской площади Краснотеннинского месторождения в Ханты-Мансийском АО–Югра первой в России реализовала весь цикл технологических решений, применяемых в мировой нефтегазовой отрасли для разработки сланцевой нефти. В частности, было выполнено закрепление горизонтального участка скважины эластичным цементом для изоляции создаваемых трещин друг от друга. После этого на скважине был проведен МГРП с высокими скоростями закачки технологической жидкости. Такое сочетание хорошей изоляции и высоких скоростей закачки жидкости ГРП дает возможность создавать интенсивную сеть трещин по всей длине горизонтального ствола, тем самым увеличивая объем углеводородов, вовлекаемых в разработку.

В технологическом центре «Бажен» в ХМАО–Югра, созданном ПАО «Газпром нефть» и объединившим ряд нефтяных компаний, производителей оборудования и разработчиков инноваций, занимаются разработкой комплексных эффективных технологий для организации рентабельной добычи трудноизвлекаемой баженовской нефти в промышленных масштабах, которые в настоящее время отсутствуют. В мае 2017 г. проект получил статус национального. В планах Центра достижение уровня годовой добычи нефти 10 млн т к 2025 г.

ПАО «Газпром нефть» с партнерами («Салым Петролеум Девелопмент Н. В.», ГК «Норкем» и Тюменский государственный университет) запустила проект «РосПАВ», нацеленный на создание эффективной смеси полимерно-активных веществ, используемых при нефтедобыче — в настоящее время ПАВ имеют высокую стоимость и в России не производятся.



На Салымской группе месторождений в марте 2016 г. в рамках опытно-промышленной эксплуатации была запущена установка смешения компонентов АСП (трехкомпонентной смеси из анионного поверхностно-активного вещества, соды и полимера) мощностью 1 000 куб. м/сутки. Коэффициент извлечения нефти на пилотном участке составил 0,67. На Восточно-Мессояхском месторождении пилотный проект

был запущен в 2017 г. Впервые в России синтезированы 11 новых ПАВ, способных заменить зарубежные аналоги. Успешное окончание испытаний позволит компании перейти к промышленному внедрению технологии в Западной Сибири. По предварительным расчетам, при ее реализации на десяти крупнейших объектах компании дополнительная добыча нефти составит 172 млн т.

ХАРАКТЕРИСТИКА РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ НЕФТИ И КОНДЕНСАТА

Промышленные нефтяные залежи, приуроченные к различным стратиграфическим комплексам, выявлены и оценены в 37 субъектах Российской Федерации, а также на шельфах Каспийского, Азовского, Балтийского, Баренцева, Карского, Охотского морей и моря Лаптевых (рис. 12). Российская сырьевая база жидких углеводородов отличается высокой неравномерностью распределения запасов — более двух третей их (20,7 млрд т) сосредоточено в 11 уникальных и 182 крупных многопластовых месторождениях, расположенных преимущественно на территории ХМАО–Югра и ЯНАО.

Основная доля извлекаемых запасов нефти заключена в границах Западно-Сибирской НГП, включающей территории Уральского ФО (ХМАО–Югра, ЯНАО, Тюменская область), а также юго-запад Сибирского ФО (Томская, Омская, Новосибирская области и Красноярский край (левобережье р. Енисей)). Кроме того, в северной преимущественно газоносной части провинции, на территории ЯНАО, сосредоточено более 60% запасов конденсата. В Западно-Сибирской НГП выделено одиннадцать нефтегазоносных комплексов (НГК). Наиболее крупные и высокодебитные скопления нефти, которые эксплуатируются уже в течение многих лет, приурочены к неокомскому НГК — Самотлорское, Приобское, Приразломное, Усть-Балыкское, Мамонтовское месторождения. В целом нефтяные залежи провинции отличаются высоким качеством — почти половина запасов характеризуется незначительной и малой вязкостью, треть имеет повышенную вязкость. Почти для 70% характерно низкое (менее 1%) содержание серы.

Важную роль играет Волго-Уральская НГП, охватывающая территорию Приволжского ФО и частично Волгоградской области — здесь

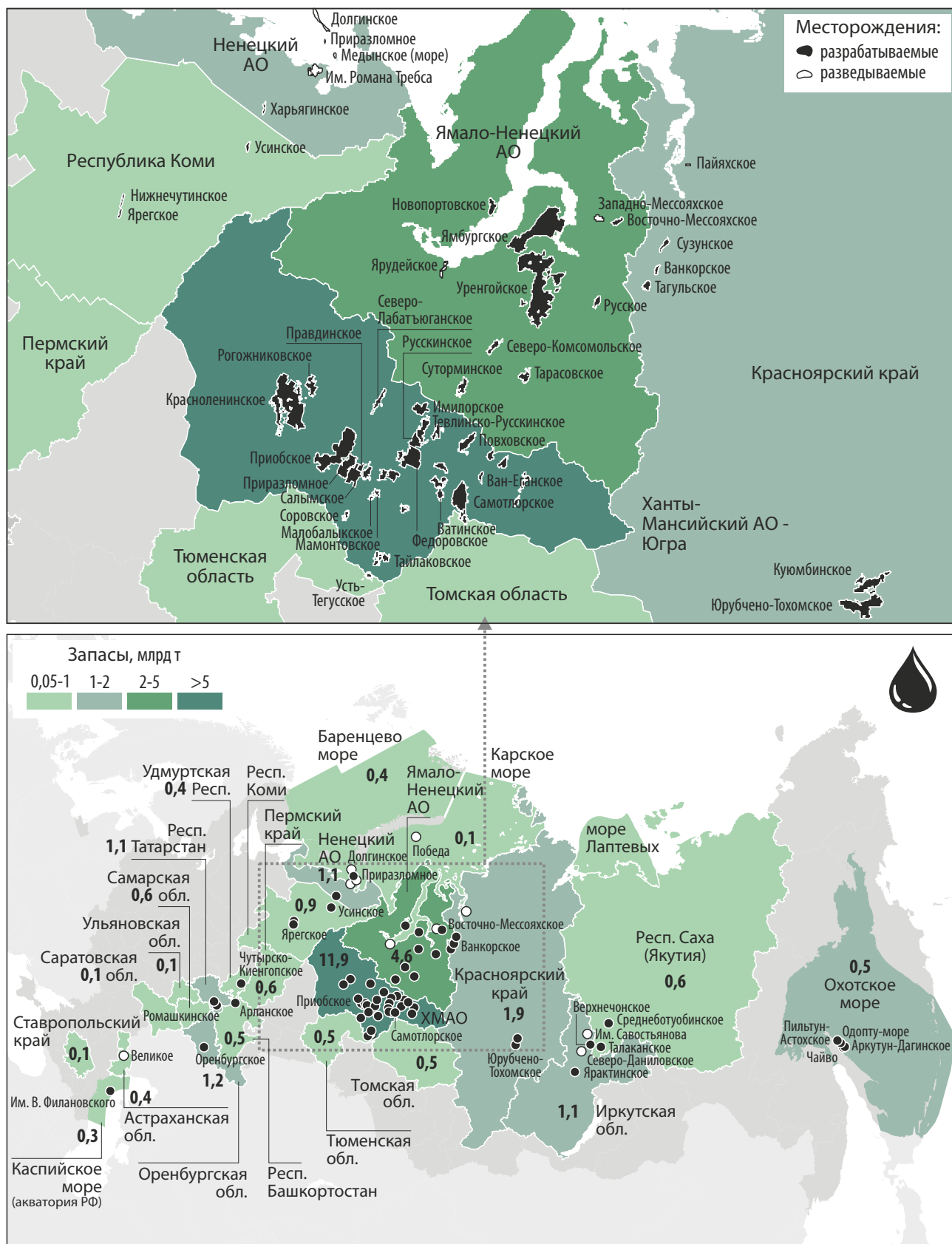
сосредоточена пятая часть российских извлекаемых запасов нефти. В провинции выделено девять нефтегазоносных комплексов, основные запасы нефти связаны с верхнетурнейско-визейским, среднефранско-турнейским и нижне-верхнедевонским НГК, залегающими на глубинах до 3 км. В уникальных и крупных по запасам месторождениях, в числе которых Ромашкинское, Бавлинское, Ново-Елховское, Арланское и др., заключено две трети запасов провинции. В пределах провинции широко распространены мелкие и очень мелкие месторождения с запасами менее 5 млн т и 1 млн т соответственно — к ним относится 1 500 месторождений из 1 664, открытых в провинции. По качеству нефть уступает западно-сибирской — она отличается высокой вязкостью и повышенными концентрациями серы, что требует дополнительной переработки.

Запасы месторождений Тимано-Печорской НГП, охватывающей территории субъектов Северо-Западного ФО, включая пять объектов, расположенных на шельфе Баренцева и Печорского морей, составляют около 7% российских. Здесь разведаны крупнейшие в стране месторождения высоковязкой нефти — Ярегское и Усинское в Республике Коми. В провинции выделено девять НГК; основные запасы нефти заключены в силурийско-девонском и пермском нефтегазоносных комплексах. Нефть провинции подобна Волго-Уральской и не отличается высоким качеством.

Нефть месторождений Восточной Сибири является одной из самых качественных в стране — она имеет малую вязкость и низкие (менее 0,5%) концентрации серы. В пределах Лено-Тунгусской нефтегазовой провинции, охватывающей территорию Сибирского и Дальневосточного ФО (Красноярский край, Иркутская область и Республика Саха (Якутия)), локализовано



Рис. 12 Распределение запасов нефти по основным субъектам Российской Федерации, млрд т





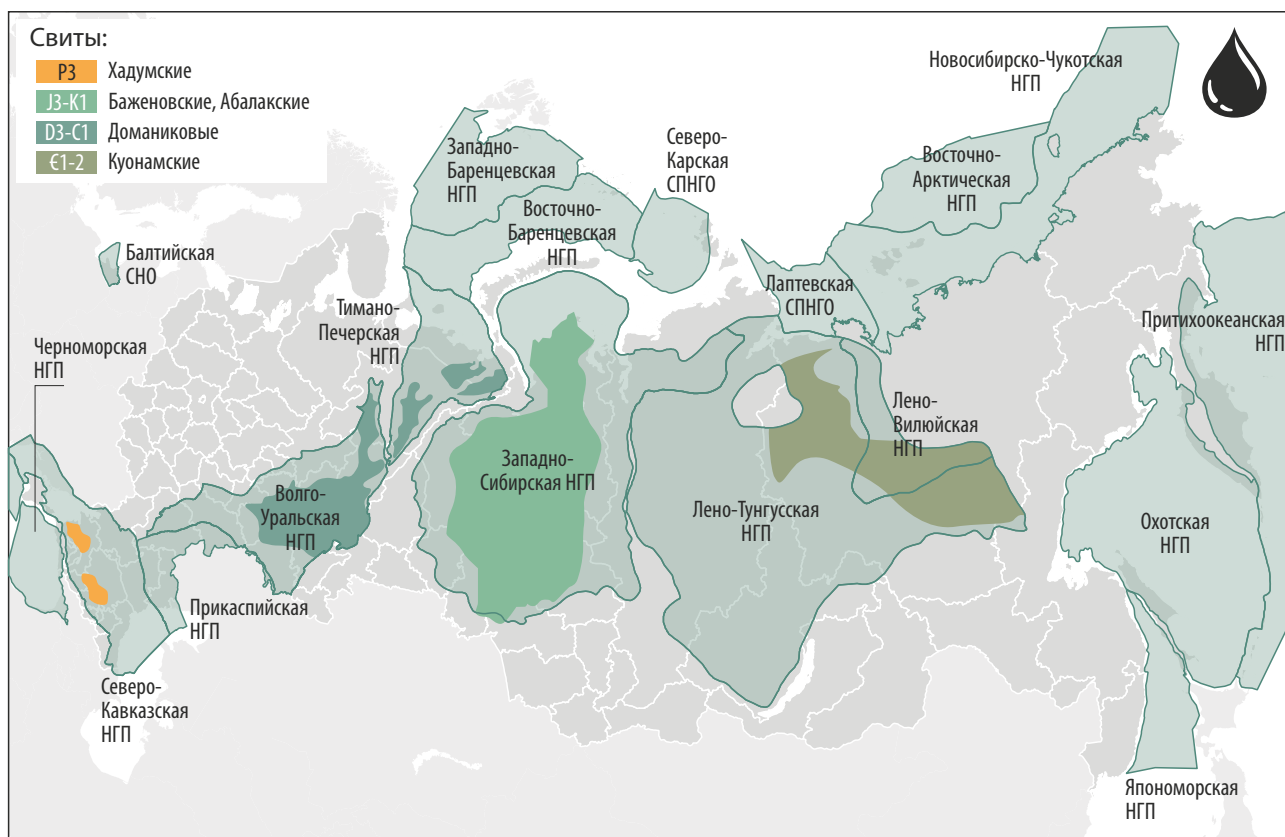
около 9,3% запасов нефти и конденсата страны. В провинции выделено девять НГК, однако основные запасы приурочены к рифей-нижнекембрийским образованиям. В недрах двух уникальных месторождений — Юрубчено-Тохомского и Куюмбинского — заключена почти половина запасов нефти провинции, примерно половина конденсата — в газоконденсатном Ковыктинском месторождении. Остальные запасы жидких углеводородов распределены между мелкими объектами.

На долю Северо-Кавказской НГП и Прикаспийской НГП, имеющих самую длительную в России историю освоения, расположенных на территории Приволжского, Северо-Кавказского и Южного ФО и захватывающих акватории Каспийского и Черного морей, суммарно приходится не более 2% российских запасов. На территории суши в зоне распространения нефтяных залежей Северо-Кавказской НГП открыто более 240 преимущественно мелких месторождений. В недрах месторождений Прикаспийской НГП заключена пятая часть запасов конденсата страны, в основном они сосредоточены в двух крупных газоконденсатных месторождениях — Центрально-Астраханском и Астраханском.

С каждым годом все большее значение приобретают акватории российских морей. Суммарно на шельфовых территориях разведано около 5% запасов нефти и 8,5% запасов конденсата страны. Степень изученности шельфов различна — сравнительно хорошо исследованы акватории Каспийского и Азовского морей, Охотского моря (в районе о. Сахалин), прибрежная часть северных морей — Баренцева и Печорского. Шельфы других арктических морей изучены недостаточно.

Наиболее крупные запасы жидких углеводородов приурочены к шельфу Баренцева моря, входящему в состав Восточно-Баренцевского НГП. Крупные запасы конденсата заключены в недрах Штокмановского газоконденсатного месторождения, нефти — в нефтяных месторождениях Приразломное, Долгинское и Медыньское-море. Немного уступают запасы шельфа Каспийского моря, здесь разведаны крупные нефтегазоконденсатные месторождения — им. Ю. Корчагина, им. В. Филановского, Ракушечное и Хвалынское. Две трети запасов нефти шельфа Охотского моря учтено в двух крупных нефтегазоконденсатных Аркутун-Дагинском и Пильтун-Астохском месторождениях; крупные запасы конденсата заключе-

Рис. 13 Распространение высокоуглеродистых сланцевых толщ на территории России





ны в Южно-Кириновском и Южно-Лунском месторождениях.

К нетрадиционным источникам нефти относят как скопления углеводородного сырья, отличающиеся аномальными физико-химическими свойствами (высоковязкие и тяжелые нефти и битумы, нефтяные пески), так и скопления УВС в низкопористых и низкопроницаемых породах. Наибольший практический интерес представляют скопления углеводородов в высокоуглеродистых сланцеподобных толщах различного состава, одновременно являющихся нефтематеринскими и нефтесодержащими — залежи «сланцевой» нефти. Они существенно отличаются от залежей нефти традиционного формата и требуют применения принципиально иных технологий освоения.

Добыча нефти и газа из сланцеподобных толщ в последнее время непрерывно растет, преимущественно за счет технологического «прорыва» в освоении подобных залежей в США. По данным управления энергетической информации Министерства энергетики США (*EIA USA*), технически извлекаемые запасы «сланцевой» нефти в мире достигают 345 млрд барр. В списке государств с крупнейшими запасами сланцевой нефти первое место занимает Россия (75 млрд барр.), далее идут США (58 млрд барр.) и Китай (32 млрд барр.).

В России высокоуглеродистые сланцеподобные толщи выявлены в пределах Западно-Сибирской НГП (баженовская и абалаковская свиты поздней юры–раннего мела), Волго-Уральской НГП и Тимано-Печорской НГП (доманиковская формация в отложениях франско-турнейского возраста), в Предкавказском прогибе (кумская свита и хадумский горизонт олигоцен-миоценового и олигоценевого возраста) и Сибирской НГП (в отложениях нижне-среднего кембрия — куонамская и иниканская свиты) (рис. 13).

ВОСПРОИЗВОДСТВО РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ

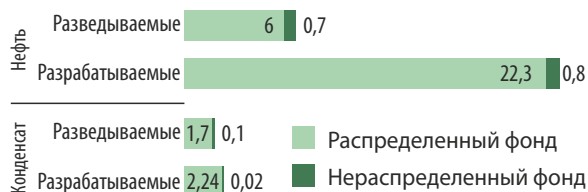
По состоянию на 01.01.2019 г. в России зарегистрировано 773 недропользователя, владеющих лицензиями на право пользования недрами с целью поисков, оценки, разведки и добычи углеводородного сырья. Лицензионными участками, которые расположены на территории 43 субъектов России и шельфах морей, покрыты все НГП. На 01.01.2019 г.

В вовлечении в освоение «сланцевых» залежей заинтересованы все крупнейшие российские нефтяные компании. В настоящее время в Западной Сибири ими ведутся работы по изучению геологического строения залежей и проводятся исследования по отработке технологии добычи нефти из подобных толщ. По предварительным оценкам к 2030 г. добыча нефти из нетрадиционных источников может составить 10–20% российской.

Российская сырьевая база нефти характеризуется высокой степенью освоенности — в распределенном фонде недр находится почти 95% учтенных Государственным балансом технологически извлекаемых запасов (рис. 14). На 01.01.2019 г. было учтено 3 158 месторождений, в освоение недропользователям передано 2 698 объектов, из которых 1 941 разрабатываемое и 757 разведываемых. В нераспределенном фонде недр находятся 433 месторождения (73 в разрабатываемых, 360 в разведываемых). Большинство месторождений, полностью находящихся в нераспределенном фонде недр, относятся к мелким и очень мелким по масштабу заключенных в них запасов. Кроме того, неосвоенной остается часть трудноизвлекаемых запасов, в т.ч. запасы баженовской свиты по ряду крупных и уникальных месторождений в количестве 1,1 млрд т.

Более 97% конденсата также передано в освоение недропользователям (рис. 14).

Рис. 14 Распределение запасов нефти и конденсата категорий А+В₁+С₁+С₂ по степени освоенности, млрд т



зарегистрировано 3 678 лицензий, в том числе 2 114 на добычу, 1 068 совмещенных (на геологическое изучение, разведку и добычу) и 496 — на геологическое изучение с целью поисков и оценки. Тем не менее, в стране лицензионные участки занимают только 34% площади всех нефтегазоперспективных земель (рис. 15).



Геологоразведочные работы на УВС за счет средств недропользователей проводятся в основном на территориях с доказанной нефтегазоносностью. В 2018 г. финансирование

этих работ выросло на 37,5% по сравнению с 2017 г. и составило 384 млрд руб.

В 2017–2018 гг. было выявлено 111 новых месторождений УВС с нефтяной составляющей, из

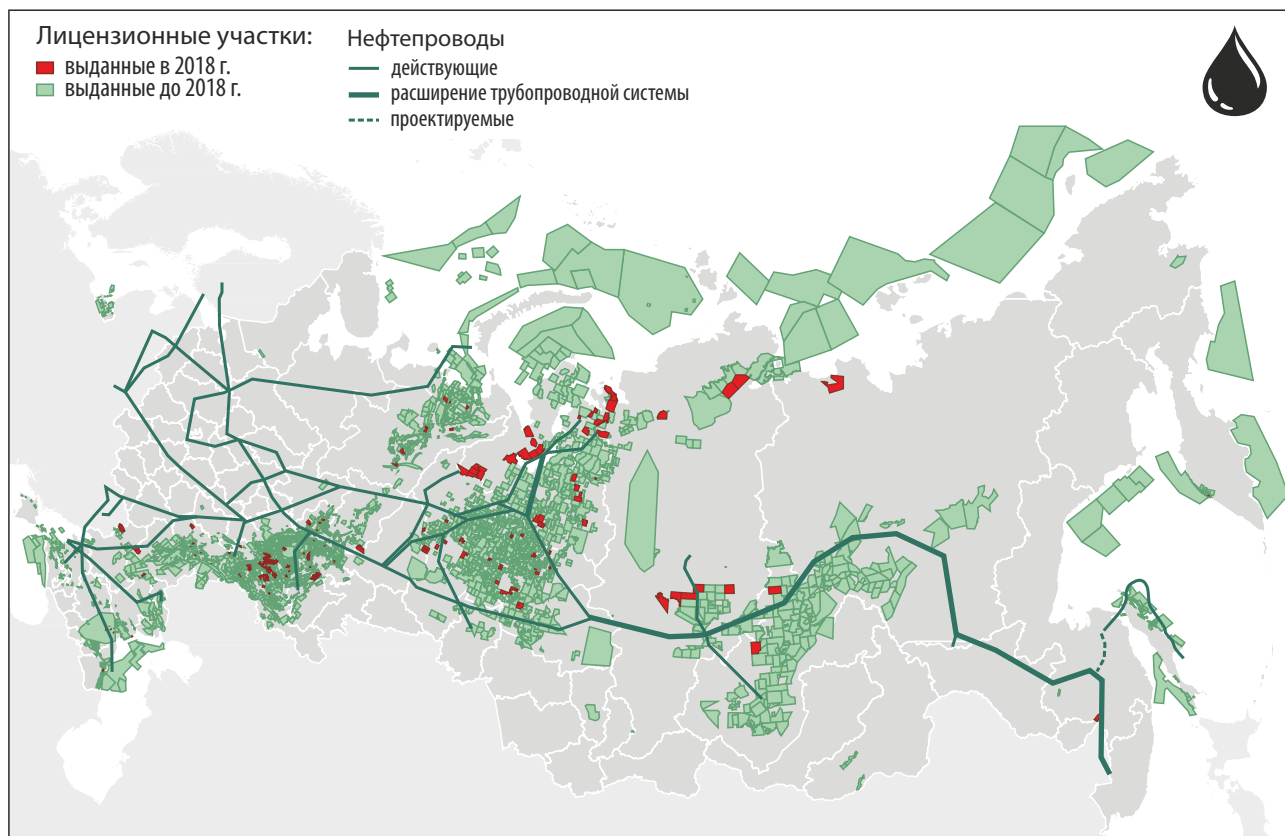
Таблица 5 Распределение месторождений с нефтяной составляющей, открытых в 2017–2018 гг., по федеральным округам Российской Федерации

Федеральный округ	Количество месторождений		Запасы категорий C ₁ +C ₂ , млн т	
	2017	2018	2017	2018
Северо-Западный	3	3	11,4	5,7
Приволжский	44	37	58,3	17
Уральский	9	2	53,6	23,8
Южный	0	1	0	0,1
Сибирский	5	2	49,5	15,7
Дальневосточный	2	0	10,3	0
Шельф РФ	1	2	80,4	115
ВСЕГО	64	47	263,4	177,3

Таблица 6 Основные месторождения с нефтяной составляющей, поставленные на государственный учет в 2017–2018 гг. в результате ГРП за счет недропользователей

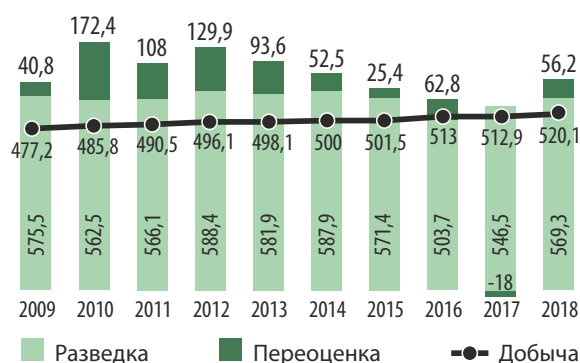
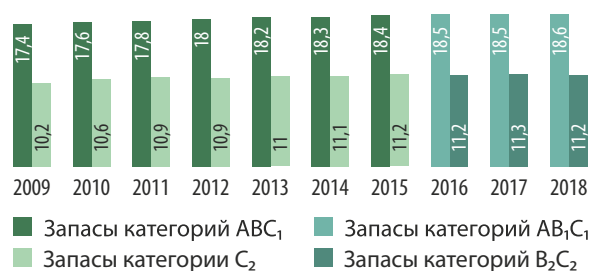
Год постановки на учет	Месторождение (субъект РФ)	Тип	Недропользователь	Запасы категорий, млн т	
				C ₁	C ₂
2017	Им. А. Жагерина (Ханты-Мансийский АО-Югра)	Н	ООО «Газпромнефть Хантос»	3	27
2017	Центрально-Ольгинское (шельф моря Лаптевых)	Н	ПАО «НК «Роснефть»»	0,5	79,9
2017	Восточно-Адзвинское (Ненецкий АО)	Н	ООО «Альмерид»	0,2	9,9
2017	Судьбадаровское (Оренбургская область)	Н	ООО «Степное»	4,6	12,8
2017	Южно-Моховое (Оренбургская область)	Н	ООО «Геопрогресс»	3,2	5,4
2017	Южно-Индриновское (Ханты-Мансийский АО-Югра)	ГН	АО «Евротэк-Югра»	0,9	7,8
2017	Гораздинское (Иркутская область)	Н	ООО «Иркутская нефтяная компания»	1,6	24,5
2017	Вятшинское (Иркутская область)	Н	ООО «Иркутская нефтяная компания»	2,5	16,4
2017	Сюльдюкарское (Республика Саха (Якутия))	Н	ООО «СюльдюкарНефтеГаз»	0,2	9,2
2018	Нептун (шельф Охотского моря)	Н	ООО «Газпром нефть Шельф»	3,7	66,4
2018	Тритон (шельф Охотского моря)	Н	ООО «Газпром нефть Шельф»	6	39
2018	Иртышское (Тюменская область)	Н	ООО «РН-Ендырнефтегаз»	1,4	20
2018	Киренское (Иркутская область)	Н	ООО «Иркутская нефтяная компания»	0,7	14,6

* Н — нефтяное, ГН — газонефтяное

**Рис. 15** Схема размещения лицензионных участков на углеводородное сырье в России

них 81 находится в Приволжском ФО в пределах Волго-Уральской НПП (табл. 5, 6). Были поставлены на учет запасы четырех крупных нефтяных месторождений: Центрально-Ольгинского (шельф моря Лаптевых), Тритон и Нептун (шельф Охотского моря), им. А. Жагина (ХМАО-Югра). Кроме того, среди новых объектов 7 средних месторождений: нефтяные Восточно-Адзвинское (Ненецкий АО), Судьбадаровское и Южно-Моховое (Оренбургская область), Иртышское (Тюменская область), Киренское, Гораздинское и Вятшинское (Иркутская область), Сьюльдокарское (Республика Саха (Якутия)), газонефтяное Южно-Индринское (ХМАО-Югра). Остальные 108 месторождений относятся к мелким и очень мелким — их суммарные извлекаемые запасы нефти составляют 79,3 млн т.

Основной прирост запасов нефти (60–85%) обеспечивают доразведка и открытия месторождений и залежей на старых площадях. Большая часть объектов, открываемых на новых площадях, относится к очень мелким и мелким. При этом объемы прироста запасов нефти за счет геологоразведочных работ снижаются (рис. 16). Более того, доля рентабельных запасов нефти, приращиваемых в последние годы, в среднем не превышает 44,3%.

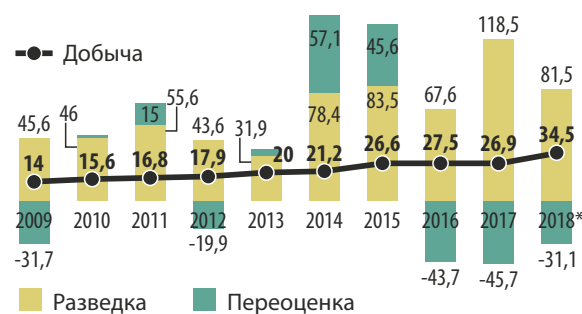
Рис. 16 Динамика прироста/убыли запасов нефти категорий А+В₁+С₁ (до 2016 — А+В+С₁) и добычи в 2009–2018 гг., млн т**Рис. 17** Динамика состояния извлекаемых запасов нефти в 2009–2018 гг., млрд т



По итогам 2018 г. прирост запасов нефти категорий $A+B_1+C_1$ за счет разведки и переоценки превысил их убыль при добыче на 20%, тогда как в 2017 г. прирост запасов компенсировал их убыль только на 3% (рис. 16).

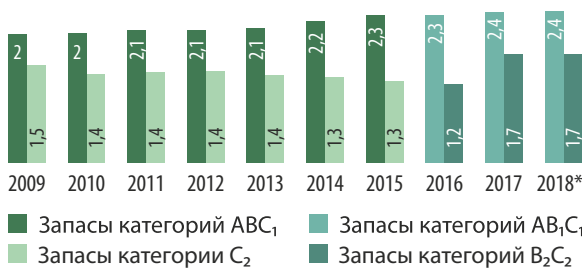
В целом с учетом всего комплекса причин (прироста за счет геологоразведочных работ, переоценки, добычи и потерь при добыче)

Рис. 18 Динамика прироста/убыли запасов конденсата категорий $A+B_1+C_1$ (до 2016 г. — $A+B+C_1$) и добычи в 2009–2018 гг., млн т



* предварительные данные

Рис. 19 Динамика состояния извлекаемых запасов конденсата в 2009–2018 гг., млрд т

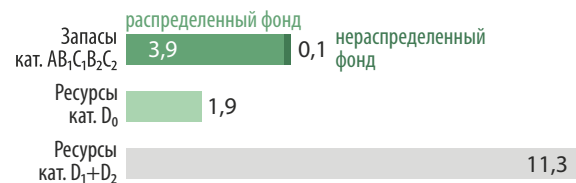


* предварительные данные

Рис. 20 Соотношение запасов нефти с прогнозными ресурсами, млрд т



Рис. 21 Соотношение запасов конденсата с прогнозными ресурсами, млрд т



за 2018 г. извлекаемые запасы нефти категорий $A+B_1+C_1$ увеличились по сравнению с 2017 г. на 105,5 млн т, категорий B_2+C_2 — на 139,9 млн т (рис. 17).

Прирост извлекаемых запасов конденсата категорий $A+B_1+C_1$ за счет разведки и переоценки в 2017 г. оказался почти в три раза больше их убыли при добыче. По предварительным данным, за 2018 г. — в 1,5 раза (рис. 18).

Суммарно за 2017 г. извлекаемые запасы конденсата категорий $A+B_1+C_1$ увеличились на 45,4 млн т, категорий B_2+C_2 — на 467,3 млн т. По предварительным данным, в 2018 г., рост запасов составил 15,9 млн т категорий $A+B_1+C_1$, запасы категорий B_2+C_2 остались без изменений (рис. 19).

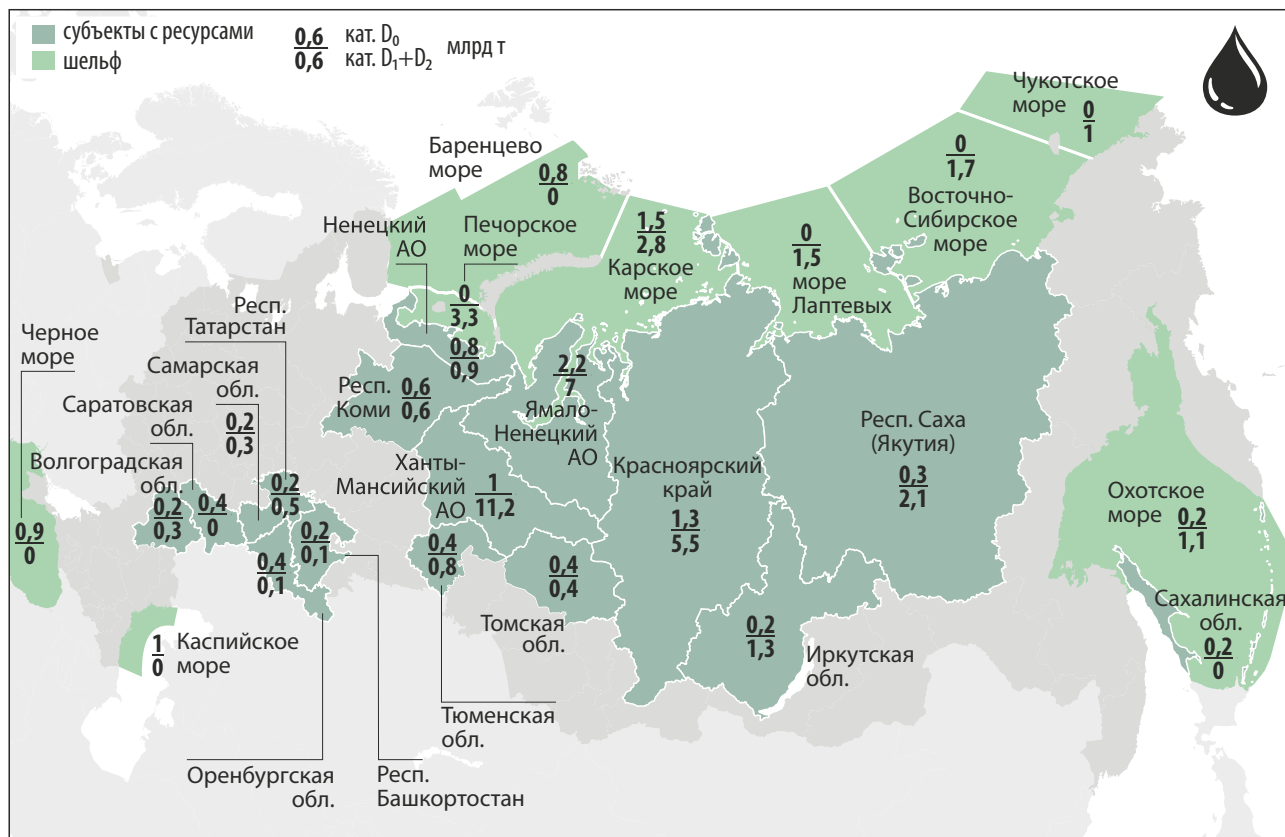
Потенциал наращивания запасов жидких углеводородов страны велик: перспективные ресурсы нефти категории D_0 оцениваются в 13,9 млрд т, конденсата — в 1,9 млрд т. Можно ожидать, что примерно четверть их в дальнейшем по результатам геологоразведочных работ будет переведена в промышленные категории. Прогнозные ресурсы нефти и конденсата категорий D_1+D_2 , достоверность которых значительно ниже, оцениваются в 43,9 млрд т и 11,3 млрд т соответственно (рис. 20, 21).

Более 40% перспективных и более половины прогнозных ресурсов нефти локализованы в пределах Западно-Сибирской НГП, в основном на территориях Ямало-Ненецкого АО и Ханты-Мансийского АО–Югра. Здесь же сосредоточено две трети ресурсов конденсата, в том числе более половины — в газоконденсатных месторождениях ЯНАО. Вероятно обнаружение новых перспективных объектов в пределах Лено-Тунгусской НГП — на территории Красноярского края, Иркутской области и Республики Саха (Якутия), в Тимано-Печорской НГП — на территории Республики Коми и Ненецкого АО. Высоким потенциалом характеризуются акватории российских морей — наиболее крупные ресурсы сосредоточены на шельфах Карского, Каспийского, Черного, Баренцева, Печорского, Восточно-Сибирского, Чукотского морей и моря Лаптевых (рис. 22).

Наиболее высокой степенью разведанности начальных суммарных ресурсов характеризуются Приволжский, Северо-Кавказский и Южный ФО, однако геологическая изученность конкретных территорий в пределах



Рис. 22 Распределение подготовленных ресурсов (D_0) и перспективных и прогнозируемых ресурсов (D_1+D_2) нефти по важнейшим субъектам Российской Федерации, млрд т



этих округов неоднородна. Невысокая степень разведанности Сибири, Дальнего Востока и акваторий российских морей предполагает возможность открытия новых месторождений (рис. 23).

Работы за счет средств федерального бюджета направлены, в основном, на уточнение геологического строения перспективных территорий нераспределенного фонда недр, локализацию прогнозных ресурсов нефти и газа, а также подготовку лицензионных участков для выставления их на аукционы для последующего проведения на них поисково-разведочных работ силами недропользователей.

Финансирование геологоразведочных работ на углеводородное сырье за счет средств федерального бюджета с учетом неисполненных обязательств, перешедших с предыдущего года, в 2017 г. составило 13,7 млрд руб., в 2018 г. — 14,3 млрд руб.

Геологоразведочные работы на углеводородное сырье проводились на территории всех федеральных округов за исключением Центрального, включали изучение практически всех нефтегазоносных провинций России,

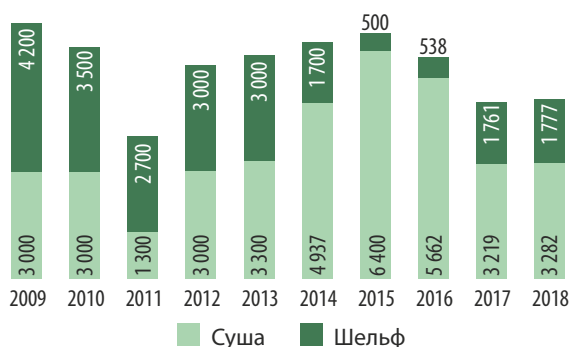
Рис. 23 Степень разведанности начальных суммарных ресурсов нефти и конденсата федеральных округов Российской Федерации, %



а также акваторий арктических и дальневосточных морей. Значительная часть работ была сконцентрирована в пределах Лено-Тунгусской и Западно-Сибирской НГП, меньшее количество работ проводилось в пределах Тимано-Печорской, Волго-Уральской и Прикаспийской НГП.



Рис. 24 Динамика локализации ресурсов углеводородного сырья категории D_n в 2009–2018 гг., млн т н.э.



По результатам работ локализованы ресурсы углеводородного сырья категории D_n в количестве 5,1 млрд т нефтяного эквивалента (т н.э.), в том числе 1,8 млрд т н.э. — на шельфах (рис. 24). С 2016 г. нарастает негативная тенденция недоосвоения финансирования геологоразведочных работ за счет средств федерального бюджета. Если в 2016 г. этот показатель составлял 15% от общего объема финансирования, то в 2018 г. уже 21%.

Российская Федерация является одной из ведущих нефтяных держав в мире. Стабильность развития нефтяной промышленности в России обеспечена крупной сырьевой базой углеводородного сырья, которая имеет большой потенциал наращивания за счет значительных ресурсов нефти и конденсата.

Основными регионами по запасам и добыче в стране остаются Западно-Сибирская и Волго-Уральская нефтегазоносные провинции — такое распределение сохранится и в длительной перспективе; суммарная годовая добыча нефти по провинциям превышает 84% от общероссийской.

В связи с интенсификацией добычи происходит ухудшение структуры сырьевой базы углеводородного сырья на фоне снижения темпов воспроизводства запасов. Выработанность разведанных запасов месторождений нефти в среднем по стране составляет 56,2%, при этом две трети запасов нефти относятся к трудноизвлекаемым (высоковязкие нефти, низкопроницаемые и малотолщинные коллек-

торы, маломощные нефтяные оторочки и подгазовые залежи).

Для воспроизводства сырьевой базы жидких углеводородов целесообразно проведение геологоразведочных работ как для повышения степени изученности уже выявленных перспективных площадей, так и в малоизученных регионах с низкой степенью разведанности, внедрение новых технологий добычи и переработки трудноизвлекаемой нефти. Немаловажным является развитие необходимой транспортной инфраструктуры.

Одним из перспективных источников воспроизводства сырьевой базы углеводородного сырья в России могут стать скопления нефти и газа в высокоуглеродистых кремнисто-карбонатных резервуарах («сланцевая нефть»). Такие ресурсы нефти сопоставимы с начальными геологическими ресурсами в традиционных коллекторах. Проявленный интерес со стороны недропользователей к залежам подобного типа будет расти по мере повышения изученности и разработки рентабельных технологий их освоения.



ПРИРОДНЫЙ ГОРЮЧИЙ ГАЗ



Состояние МСБ природного газа Российской Федерации

Извлекаемые запасы	на 01.01.2017 г.		на 01.01.2018 г.		на 01.01.2019 г.	
	A+B ₁ +C ₁	B ₂ +C ₂	A+B ₁ +C ₁	B ₂ +C ₂	A+B ₁ +C ₁	B ₂ +C ₂
СВОБОДНЫЙ ГАЗ и ГАЗ ГАЗОВЫХ ШАПОК						
количество, млрд куб. м (изменение к предыдущему году)	50 515,5 (-0,4%) ↓	18 703 (-3,1%) ↓	49 468,2 (-2,1%) ↓	23 792,1 (+27,2%) ↑	49 302,8 (-0,3%) ↓	23 693 (-0,4%) ↓
доля распределенного фонда, %	96,8	93,1	97,4	93,7	97,5	93,6
РАСТВОРЕННЫЙ ГАЗ						
количество, млрд куб. м (изменение к предыдущему году)	1 411,2 (-0,5%) ↓	1 491,2 (+0,5%) ↑	1 460,8 (+3,5%) ↑	1 498 (+0,5%) ↑	1 508,7 (+3,3%) ↑	1 474,6 (-1,6%) ↓
доля распределенного фонда, %	94,9	92	95	92,2	95,1	92
на 01.01.2018 г.						
Прогнозные ресурсы	подготовленные (D₀)			перспективные и прогнозируемые (D₁+D₂)		
СВОБОДНЫЙ ГАЗ						
количество, млрд куб. м	34 132,4			157 185,9		

Воспроизводство и использование МСБ природного газа Российской Федерации, млрд куб. м

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Прирост ресурсов углеводородного сырья категории D _л , млн т нефтяного эквивалента	6 200	4 980	5 059
Прирост запасов свободного газа кат. A+B ₁ +C ₁ за счет разведки	708,7	987,3	1 252
Прирост/убыль запасов свободного газа кат. A+B ₁ +C ₁ за счет переоценки	-321	-1 396,6	-748
Добыча природного газа, в том числе:	642,6	693,3	727,9
свободного газа	595,4	644,8	680,6
растворенного газа	47,2	48,5	47,3
Повторное закачивание газа в пласт	13,3	13,8	19,1
Закачка в российские подземные хранилища газа	70	44,2	49,5
Отбор из российских подземных хранилищ газа	47	45,5	52
Переработка природного газа	79,5	75,8*	н/д
Производство сжиженного газа	14,7	15,7*	26,9*
Экспорт природного газа	198,7**	213**	220,6**

*по данным Минэнерго России

**по данным ЦБ России



РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОЙ ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Российская Федерация располагает крупнейшей в мире сырьевой базой природного газа, включающей свободный газ газовых залежей, газовых шапок, формирующихся над нефтяными залежами, а также растворенный в нефти газ. По объемам добычи природного газа Россия уступает только США, являясь при этом его главным поставщиком на мировой рынок (рис. 1). Кроме того, страна входит в десятку крупнейших экспортеров сжиженного природного газа (СПГ). Российский природный газ характеризуется высоким (~98%) содержанием метана и высокой теплотворной способностью.

Рис. 1 Доля России в мировых запасах, производстве и экспорте природного и сжиженного природного газа (%) и ее позиция в мировом рейтинге

	Россия	Остальной мир
Запасы	20	I место 80
Добыча	17	II место 83
Экспорт природного газа	29	I место 71
Экспорт сжиженного природного газа	4	VIII место 96

Рис. 2 Динамика добычи природного газа (без учета потерь) в России и экспорта природного и сжиженного природного газа в 2009–2018 гг., млрд куб. м



В структуре топливного баланса России на газ приходится около половины всей добычи горючих полезных ископаемых. В перспективе добыча газа в стране может увеличиться, однако в настоящее время рынок сбыта имеется только для 0,7 трлн куб. м газа в год.

Добыча российского природного газа складывается из добычи на собственно газовых и газоконденсатных месторождениях, где добывается свободный газ, добычи на комплексных месторождениях, где газ может залежать как в виде отдельных газовых залежей, так и в газовой шапке, а также добычи растворенного в нефти газа на нефтяных месторождениях. В структуре добытого газа за весь период его извлечения вплоть до начала 2018 г. резко преобладает свободный газ (СВ), на долю которого приходится 85,3%; еще 7% составляет газ газовых шапок (ГШ), 7,7% — газ, растворенный в нефти.

В 2018 г. в России был побит 18-летний рекорд добычи природного газа — годовой показатель достиг 725,4 млрд куб. м, что на 5% больше, чем в 2017 г.

Ежегодно около 30% добываемого в России природного газа экспортируется, остальное идет на внутреннее потребление. В течение последнего десятилетия поставки за рубеж увеличились почти на треть. На внешние рынки также поставляется СПГ, объем продаж которого в 2018 г. увеличился в 1,5 раза по сравнению с предыдущим годом (рис. 2).

Крупнейшим покупателем российского газа является Германия (25% экспорта в 2018 г.), в значительных количествах его также закупают Италия (11%), Турция (10%), Республика Беларусь (8,5%), Франция (4%); в 2017 г. в число крупных импортеров вошла Словакия (6,4%). С 2011 г. сокращались поставки газа в Украину; в 2016 г. они полностью прекратились (рис. 3).

Внутреннее потребление природного газа в 2017–2018 гг. росло благодаря увеличению объемов его добычи. В 2018 г. оно оценивалось в 477 млрд куб. м, в 2017 г. — в 469 млрд куб. м. Для развития внутреннего рынка газа и создания комфортных коммунально-бытовых условий для населения одним из приоритетных направлений Минэнерго России является газификация и газоснабжение субъектов Российской Федерации. Поставки газа российским потребителям обеспечивают 23 подзем-



ных хранилища газа (ПХГ), принадлежащих ПАО «Газпром». По данным на начало 2019 г. суммарная емкость отечественных ПХГ достигла 75 млрд куб. м газа. В 2018 г. из российских ПХГ отобрано 52 млрд куб. м газа, закачено — 49,5 млрд куб. м.

Транспортировка российского газа до отечественных и зарубежных потребителей осуществляется по магистральным трубопроводам, объединенным в Единую систему газоснабжения (ЕСГ) России. Владельцем газотранспортной системы (ГТС) на территории Российской Федерации является ПАО «Газпром». По состоянию на конец 2018 г. протяженность ее магистральной составляющей достигла 172,6 тыс. км (рис. 4).

В конце 2019 г. ПАО «Газпром» планирует начать поставки газа в Китай по газопроводу «Сила Сибири», строительство которого завершается на востоке страны. Газопровод с годовой экспортной производительностью 38 млрд куб. м будет проходить по территории Иркутской и Амурской областей, Республики Саха (Якутия).

Также до конца 2019 г. планируется ввести в эксплуатацию газопровод «Северный поток-2»; его строительство ведется в рам-

ках расширения Северного газотранспортного коридора. Суммарная годовая мощность двух ниток «Северного потока-2» составит 55 млрд куб. м, что позволит удвоить поставки газа в Европу. По данным на начало июля 2019 г. строительство газопровода проектной протяженностью по двум ниткам 2400 км завершено почти на две трети. В июне 2018 г. разрешение на строительство газопровода

Рис. 3 Динамика добычи природного газа (без учета потерь) в России и экспорта природного и сжиженного природного газа в 2009–2018 гг., %

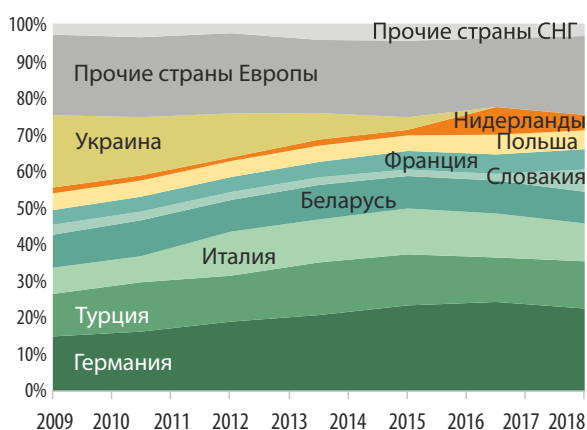
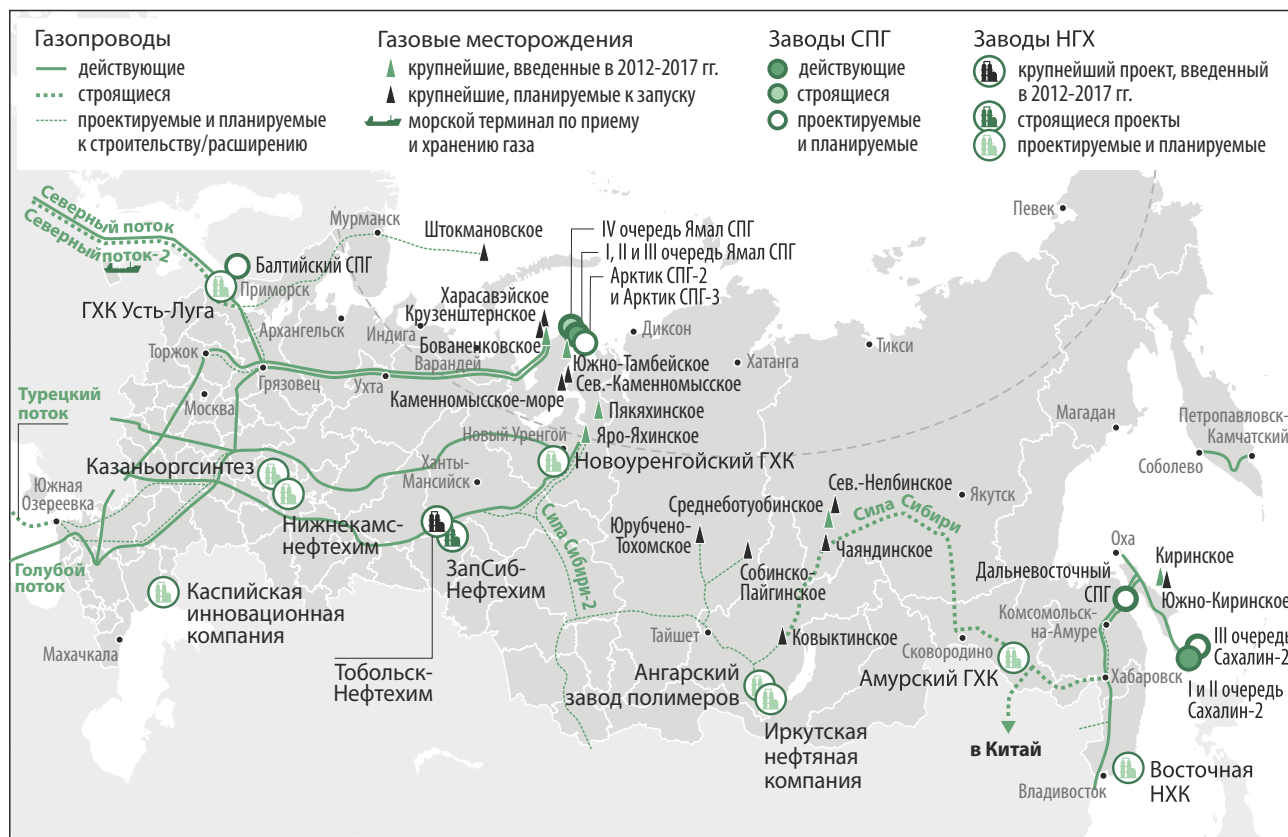


Рис. 4 Укрупненная схема газовой промышленности и системы магистральных газопроводов России (по материалам Минэнерго России)





выдала Швеция, однако разрешение Дании получено не было. Летом 2019 г. заявка на основной маршрут в территориальных водах Дании была отозвана.

В декабре 2018 г. компания ПАО «Газпром» ввела в эксплуатацию вторую нитку газопровода «Ухта — Торжок-2» мощностью 45 млрд куб. м газа в год и протяженностью 970 км. Газопроводы «Ухта — Торжок» и «Ухта — Торжок-2» обеспечат поставки дополнительного объема газа в Северо-Западный регион России для газоснабжения как отечественных, так и зарубежных потребителей. Кроме того, эти газопроводы являются важным элементом создаваемой новой газотранспортной инфраструктуры для подачи газа в газопровод «Северный поток-2».

Для обеспечения надежности газоснабжения Турции, а также стран Южной и Юго-Восточной Европы реализуется проект строительства газопровода «Турецкий поток» годовой проектной мощностью 31,5 млрд куб. м газа и протяженностью 930 км по двум ниткам. В марте 2019 г. ПАО «Газпром» объявило о завершении работ по соединению морской и наземной частей газопровода; его запуск запланирован на конец 2019 г.

Россия ежегодно импортирует небольшое количество природного газа, в основном из Казахстана и Узбекистана. В 2018 г. импорт составил 25,2 млрд куб. м — на треть больше, чем в предыдущем году.

Таким образом, Россия, благодаря наличию уникальной сырьевой базы высококачествен-

ного природного газа и активным проектам по освоению новых регионов, является вторым в мире производителем газа и главным его экспортером.

Доказанные запасы природного газа подсчитаны более чем в 50 странах мира и на 01.01.2019 г. оценивались в 196,9 трлн куб. м (табл. 1). Мировая добыча природного газа в 2018 г. составила 3 867,9 млрд куб. м.

С 2011 г. бесспорным мировым лидером по добыче газа являются США. С этого момента газодобыча в стране выросла на 35% и в 2018 г. составила 831,8 млрд куб. м. Драйвером роста стало активное освоение месторождений сланцевого газа (прежде всего, бассейнов Марцеллус и Утика), доля которых в добыче год от года росла и в настоящее время составляет порядка 60%.

После включения в статистику запасов сланцевого газа и крупных газосланцевых открытий принципиально изменилась структура запасов природного газа США. На долю сланцевого газа приходится порядка 60% запасов США, на долю традиционного газа — не более трети. Еще около 4% запасов приходится на метан угольных пластов.

В последние годы параллельно с ростом добычи газа быстрыми темпами рос его экспорт из США. За период с 2014 г. более чем в полтора раза — с 42,3 до 67,6 млрд куб. м — выросли поставки в Мексику и Канаду, осуществляемые по газопроводам. За это же время более чем в 70 раз — с 0,4 до 28,4 млрд куб. м — вырос экс-

Таблица 1 Доказанные запасы и производство свободного газа в ведущих странах мира (по данным *BP Statistical Review of World Energy*)

Страна	Запасы (proved reserves)		Добыча в 2018 г.		
	трлн куб. м	Доля в запасах, %	млрд куб. м в год	млн т ТОЕ*	Доля в мировом производстве, % (по ТОЕ)
США	11,9	6	831,8	715,2	21,5
Россия	38,9	20	669,5	575,6	17,3
Иран	31,9	16	239,5	205,9	6,2
Канада	1,9	1	184,7	152,7	4,6
Катар	24,7	12,5	175,5	150,9	4,5
Китай	6,1	3	161,5	138,9	4,2
Туркменистан	19,5	10	61,5	52,9	1,6
Прочие	62	31,5	1 543,9	1 333,7	40,1
Мир	196,9	100	3 867,9	3 325,8	100

* ТОЕ — тонны нефтяного эквивалента



порт СПГ; в результате США заняли четвертое место в мире по поставкам СПГ на мировой рынок. При этом США остаются крупным импортером природного газа, который поступает из Канады по трубопроводам.

Остальные страны по объему добычи природного газа значительно отстают от лидеров (табл. 1).

Третье место в мировом рейтинге (после США и России) с 2014 г. занимает Иран, чья годовая добыча за этот период выросла более чем на 30% — с 183,1 до 239,5 млрд куб. м.

В 2018 г. четвертое место заняла Канада, которая еще в 2017 г. обогнала Катар на 0,6 млрд куб. м, сдвинув его на пятую позицию. В то же время Катар является крупнейшим в мире производителем и экспортером СПГ: в 2018 г. его доля в мировых поставках составила 24%. Снятый в апреле указанного года мораторий на увеличение газодобычи в стране создает условия для ее активного роста.

Активно наращивает добычу Китай: в 2018 г., по данным Государственного статистического управления Китая, она увеличилась на 8% по сравнению с показателем предыдущего года.

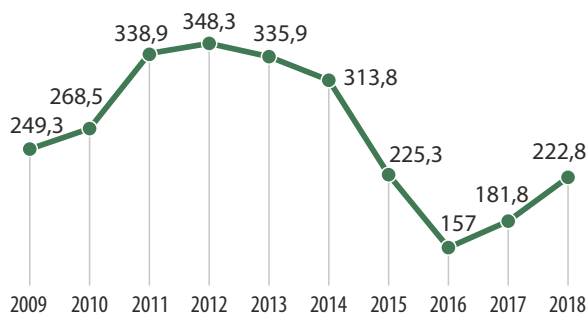
В Туркменистане с 2016 г. объемы добываемого газа сокращаются. Причиной этого послужили прекращение поставок в Россию и их сокращение в Иран почти на 7%; исправить ситуацию не смогло даже увеличение экспорта в Китай.

Мировое потребление природного газа будет расти на фоне общего роста потребления энергии, которое, согласно прогнозам Между-

народного энергетического агентства, к 2035 г. увеличится на 15% относительно уровня 2018 г. Являясь экологически чистым и экономически привлекательным топливом, природный газ активно конкурирует с другими его ископаемыми видами — нефтью и углем. Основной объем энергопотребления обеспечат страны Азии, кроме того, увеличение темпов потребления ожидается в Южной Америке, на Ближнем Востоке, в Африке.

Цена на российский газ полностью коррелирует с ценами на нефть. В период с 2012 до 2016 гг. его средняя экспортная стоимость сократилась более чем вдвое — с 348,3 долл. до 157 долл. за 1 тыс. куб. м. В 2017 г. с ростом цен на нефть возобновился и рост цен на газ; в результате по итогам года он подорожал на 15,8% по сравнению с 2016 г. В 2018 г. тенденция сохранилась — цена выросла еще на 22,6%. Однако даже это не позволило ей вернуться к уровню кризисного 2009 г. (рис. 5).

Рис. 5 Динамика среднегодовых экспортных цен на природный газ в 2009–2018 гг., долл./тыс. куб. м (по данным ЦБ России)



СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В 2018 г. в России на газ разрабатывались 1983 месторождений, при этом более 60% российской добычи газа обеспечивают всего шесть из них: Уренгойское, Заполярное, Бованенковское, Ямбургское, Юрхаровское и Южно-Русское (табл. 2).

Лидирующим по добыче свободного газа (включая газ ГШ) в России остается Уральский федеральный округ, обеспечивший в 2018 г. 84% отечественной газодобычи. Здесь, в Надым-Пур-Тазовском районе (НПТР) Западно-Сибирской нефтегазовой провинции в Ямало-Ненецком АО (ЯНАО), расположены уникальные нефтегазоконденсатные место-

рождения, в числе которых самые продуктивные в стране: Уренгойское, Ямбургское, Заполярное, Южно-Русское (рис. 6). Долгие годы на них разрабатывались сеноманские залежи относительно простого геологического строения, содержащие легко извлекаемый «сухой» газ. Степень выработанности основного газового горизонта с каждым годом растет, в 2018 г. сеноманские залежи обеспечивали уже не более двух третей газодобычи НПТР. Запасы газа других нефтегазовых комплексов НПТР большей частью трудноизвлекаемые. Для поддержания объемов производства газа в России формируется новый газодобычный кластер



Рис. 6 Основные месторождения газа и распределение добычи свободного газа (включая газ газовых шапок) по субъектам Российской Федерации, млрд куб. м





на полуострове Ямал. В 2018 г. добыча велась на Бованенковском нефтегазоконденсатном месторождении и составила 87,4 млрд куб.м. После выхода на запланированную мощность в 140 млрд куб.м газа это месторождение станет лидером российской газодобычи.

Ханты-Мансийский АО-Югра (ХМАО-Югра) в 2018 г. обеспечил почти 1,8% суммарной добычи газа (СВ+ГШ) по России. Основным объемом был извлечен из газовых шапок Самотлорского, Лянторского и Ван-Еганского нефтегазовых месторождений.

В других регионах России добыча газа ведется в значительно меньших объемах — в 2018 г. их суммарное производство составило 108,4 млрд куб. м, или 16% российского.

В Приволжском федеральном округе практически весь объем газодобычи обеспечивает Оренбургская область, где разрабатывается уникальное Оренбургское нефтегазоконденсатное месторождение. В 2018 г. на нем добыто 13,8 млрд куб. м свободного газа. Преимущество этого месторождения — расположение вблизи важных промышленных центров Урала и Поволжья, недостаток — наличие в газе большого количества попутных продуктов, что требует его предварительной очистки. Месторождение находится на поздней стадии разработки, выработанность запасов категорий А+В₁ по данным на 01.01.2018 г. составляла 67,7%.

Добыча газа ведется также в Сибирском и Дальневосточном федеральных округах.

В Сибири, в Красноярском крае находится ряд крупных месторождений с наибольшей в регионе накопленной добычей свободного газа: Ванкорское нефтегазоконденсатное и газоконденсатные Пеляткинское и Северо-Соленинское.

В Иркутской области разрабатываются Ярактинское, Верхнечонское и другие месторождения.

В Томской области основной объем добычи газа обеспечивают крупные нефтегазоконденсатные месторождения Мыльджинское и Лугининское, а также среднее Северо-Васюганское газоконденсатное.

На Дальнем Востоке газ добывается в Республике Саха (Якутия), Сахалинской области и Камчатском крае. На территории Республики Саха (Якутия) в бассейне р. Вилюй добыча в основном ведется на крупных Средне-Вилюйском газоконденсатном и Среднеботуобинском нефтегазоконденсатном месторождениях. В Сахалинской области больше всего газа извлечено из средних нефтегазоконденсатных месторождений Усть-Эвай, Монги, им. Р.С. Мирзоева.

В Южном федеральном округе производство газа в основном сосредоточено в Астраханской области на одноименном уникальном газоконденсатном месторождении, которое в 2018 г. обеспечило 1,8% российской газодобычи. Темпы его освоения крайне низки — за более чем 20 лет эксплуатации выработанность запасов свободного газа категорий А+В₁ составила всего 8,2%. Одним из главных сдерживающих факторов является специфический состав добываемого сырья. Кроме того, месторождение располагается в экологически чувствительном районе (бассейн р. Волга). В 2004–2005 гг. в Астраханской области были открыты Западно-Астраханское и Центральное-Астраханское газоконденсатные месторождения. Их ввод в эксплуатацию в сочетании с успешным применением нетрадиционных технологий на Астраханском месторождении позволит создать в области крупный центр газодобычи.

В Краснодарском крае, одном из старейших нефтегазодобывающих регионов России, газ в настоящее время добывается в небольшом количестве (2018 г. — 0,3% российского показателя). Наибольшее количество газа извлекается из газовых шапок на крупном Анастасиевско-Троицком нефтегазоконденсатном месторождении.

В Северо-Западном федеральном округе источником практически всего газа является уникальное Вуктыльское нефтегазоконденсатное месторождение в Республике Коми, выработанность запасов которого составляет 85% (отработка ведется с 1968 г.). В ближайшее время в республике планируется также ввести в эксплуатацию Северо-Югидское нефтегазоконденсатное, Северо-Кожимское газоконденсатное и другие месторождения, что позволит на несколько десятилетий обеспечить стабильную добычу газа в регионе.

Небольшое количество свободного газа добывается на средних, мелких и очень мелких месторождениях других регионов России.

Значительную часть производимого в стране газа (9%) обеспечивают шельфы Российской Федерации. В 2018 г. основной объем добычи примерно в равных долях обеспечили месторождения шельфов Карского и Охотского морей — 27,1 млрд куб. м и 29,3 млрд куб. м соответственно. На шельфе Карского моря разрабатывается уникальное Юрхаровское нефтегазоконденсатное месторождение. На шельфе Охотского моря добыча свободного газа (включая газ ГШ) в основном велась на двух уникальных нефтегазоконденсатных месторождениях: Лунском и Чайво.



Кроме того, на шельфе Российской Федерации разрабатываются нефтегазоконденсатное месторождение им. Ю. Корчагина в Каспийском море и Бейсугское газовое месторождение — в Азовском.

Постепенное истощение запасов углеводородов на месторождениях, расположенных на суше при наличии огромных запасов этих энергоресурсов на морских и океанских шельфах привели к тому, что ведущие нефтегазовые компании активизировали работу по развитию морских промыслов.

Часть добытого газа закачивается обратно в пласт для поддержания давления, увеличения коэффициентов извлечения как газа, так и нефти. В России эта технология применяется на месторождениях Восточной Сибири, шельфа и др. В 2018 г. в недра отечественных месторождений было закачено 19,1 млрд куб. м газа. Основная доля закачиваемого газа приходится на консорциум «Эксон Нефтегаз Лтд.», который на месторождениях Одопту-море и Чайво ежегодно закачивает в пласт более 7 млрд куб. м добытого газа.

Таблица 2 Основные месторождения свободного газа

Месторождение, нефтегазоносная провинция (субъект РФ)	Тип**	Степень освоенности***	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, млрд куб.м		Доля в запасах РФ, %	Добыча свободного газа в 2018 г., млрд куб.м
			A+B ₁ +C ₁	B ₂ +C ₂		
ООО «Газпром добыча Надым»						
Бованенковское*, Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	НГК	Э	3 609,1	141	5,2	87,4
Медвежье (с Ныдинским участком), Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	НГК	Э	541,3	11,8	0,8	9
ООО «Газпром добыча Ямбург», ООО «РусГазАльянс»						
Ямбургское*, Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	НГК	Э	2 100	1 103	4	65
Заполярное*, Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	НГК	Э	2 029	39	3	100
Семаковское*, Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	Г	Р	40	0	0,4	0
Северо-Каменномысское, Западно-Сибирская НГП (Шельф Карского моря)	ГК	Р	405	27	1	0
Каменномысское-море*, Западно-Сибирская НГП (Шельф Карского моря)	ГК	Р	555	0	1	0
ПАО «Газпром», ООО «Парма»						
Тамбейское*, Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	НГК	Р	1 885,9	3 599,0	7,5	0
ПАО «Газпром», ООО «Газпром добыча Надым»						
Харасавэйское, Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	ГК	Р	1 330,2	358,6	2,3	0,01
ОАО «Компания РУСИА Петролеум», ПАО «Газпром», ООО «Ковыктанефтегаз»						
Ковыктинское*, Лено-Тунгусская НГП (Иркутская обл.)	ГК	Р	1 700,4	1 017,2	3,7	0,006



Месторождение, нефтегазоносная провинция (субъект РФ)	Тип**	Степень освоенности***	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, млрд куб.м		Доля в запасах РФ, %	Добыча свободного газа в 2018 г., млрд куб.м
			A+B ₁ +C ₁	B ₂ +C ₂		
ПАО «Газпром»						
Чаяндинское, Лено-Тунгусская НГП (Республика Саха (Якутия))	НГК	Э	933,1	306,8	1,7	0,04
Крузенштернское, Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	ГК	Р	617,3	293,1	1,2	0
Малыгинское*, Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	ГК	Р	640,6	1 561,9	3	0
Южно-Киринское*, Охотская НГП (Шельф Охотского моря)	НГК	Р	778,0	36,5	1	0
Штокмановское, Восточно-Баренцевская НГП (Шельф Баренцева моря)	ГК	Р	3 939,4	0	5,4	0
Ледовое, Восточно-Баренцевская НГП (Шельф Баренцева моря)	ГК	Р	91,7	330,4	0,6	0
Русановское, Западно-Сибирская НГП (Шельф Карского моря)	ГК	Р	240,4	538,6	1,1	0
Ленинградское, Западно-Сибирская НГП (Шельф Карского моря)	ГК	Р	738	1 161,8	1,4	0
Харасавэйское, Западно-Сибирская НГП (Шельф Карского моря)	ГК	Р	92,9	250	0,5	0
Крузенштернское*, Западно-Сибирская НГП (Шельф Карского моря)	ГК	Р	731,9	0	1	0
ООО «Газпром добыча Уренгой»						
Песцовое, Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	НГК	Р	195,3	472,1	0,9	0
ЗАО «Нортгаз», ООО «Газпром добыча Уренгой», ЗАО «ГеоОликумин»						
Северо-Уренгойское*, Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	НГК	Э	349,9	29,3	0,7	10,6
ООО «Газпром добыча Оренбург», ООО «Газпромнефть-Оренбург»						
Оренбургское*, Волго-Уральская НГП (Оренбургская обл.)	НГК	Э	606,8	50,8	0,9	13,8
АО «Астраханская нефтегазовая компания», АО «АстраН», ООО «ЛУКОЙЛ-Приморьегаз», ООО «Газпром добыча Астрахань», ООО «Астраханская Нефтегазовая Компания» (АНГК)						
Астраханское*, Прикаспийская НГП (Астраханская обл.)	ГК	Э	3 040,6	1 098,4	5,7	12,2
ОАО «Севернефтегазпром»						
Южно-Русское*, Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	НГК	Э	622,0	71,9	1	25



Месторождение, нефтегазоносная провинция (субъект РФ)	Тип**	Степень освоенно- сти***	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, млрд куб.м		Доля в запасах РФ, %	Добыча свобод- ного газа в 2018 г., млрд куб.м
			A+B ₁ +C ₁	B ₂ +C ₂		
ПАО «Сибирская нефтегазовая компания», АО «Арктикгаз», ООО «Уренгойская газовая компания», ООО «НОВАТЭК-Таркосаленфтегаз», ООО «Газпром добыча Уренгой», ООО «Севернефть-Уренгой», АО «Роспан Интернешнл»						
Уренгойское*, Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	НГК	Э	5 492,1	994	8,7	121
ПАО «Сибирская нефтегазовая компания», ООО «Уренгойская газовая компания», АО «Геотрансгаз»						
Береговое, Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	НГК	Э	399,8	99,0	0,7	11,1
ПАО «НК «Роснефть»», ООО «Харампурнефтегаз»						
Харампурское*, Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	НГК	Э	836,2	198,3	1,3	0,4
ООО «Славнефть-Красноярскнефтегаз», ПАО «НК «Роснефть»», АО «Восточно-Сибирская нефтегазовая компания»						
Юрубчено-Тохомское, Лено-Тунгусская НГП (Красноярский край)	НГК	Э	170,4	419,0	0,8	0,035
Консорциум «Эксон Нефтегаз лтд», ПАО «НК «Роснефть»»						
Чайво, Охотская НГП (Шельф Охотского моря)	НГК	Э	174,9	27,0	0,4	9,2
«Сахалин Энерджи Инвестмент компани Лтд»						
Лунское, Охотская НГП (Шельф Охотского моря)	НГК	Э	241,2	5,2	0,5	17,7
ООО «НОВАТЭК-Юрхаровнефтегаз»						
Юрхаровское, Западно-Сибирская НГП (Шельф Карского моря)	НГК	Э	245,2	40,5	0,4	26,3
ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть»						
Хвалынское, Северо-Кавказская НГП (Шельф Каспийского моря)	НГК	Э	166,9	155,5	0,4	0
ООО «ЛУКОЙЛ-Приморьнефтегаз»						
Центрально-Астраханское*, Прикаспийская НГП (Астраханская обл.)	ГК	Р	57,2	890	1,3	0
ОАО «Ямал СПГ»						
Южно-Тамбейское, Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	ГК	Р	962,1	282,3	1,7	13
ООО «Арктик СПГ 2», ООО «НОВАТЭК-Юрхаровнефтегаз»						
Салмановское (Утреннее)*, Западно-Сибирская НГП (ЯНАО)	НГК	Р	686,2	1 195,3	2,1	0
ПАО «Сургутнефтегаз» (ОАО «Сургутнефтегаз»)						
Лянторское, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	НГК	Э	59,1	0	0,1	1,5
Федоровское, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	НГК	Э	108,4	1,6	0,2	2,7



Месторождение, нефтегазоносная провинция (субъект РФ)	Тип**	Степень освоенности***	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, млрд куб.м		Доля в запасах РФ, %	Добыча свободного газа в 2018 г., млрд куб.м
			A+B ₁ +C ₁	B ₂ +C ₂		
АО «Самотлорнефтегаз»						
Самотлорское*, Западно-Сибирская НГП (ХМАО-Югра)	НГК	Э	70,9	0,2	0,1	4,1
ООО «Таас-Юрх-нефтегазодобыча», ОАО «АЛРОСА-Газ», АО «РНГ»						
Среднеботуобинское, Лено-Тунгусская НГП (Республика Саха (Якутия))	НГК	Э	188	49,6	0,3	0,3
ОАО «Якутская топливно-энергетическая компания» (ОАО «ЯТЭК»)						
Средневилюйское, Лено-Тунгусская НГП (Республика Саха (Якутия))	ГК	Э	160,1	40,6	0,3	1,7
АО «Ванкорнефть»						
Ванкорское, Западно-Сибирская НГП (Красноярский край)	НГК	Э	77,3	4,8	0,1	5,9
ОАО «Таймыргаз»						
Пеляткинское, Западно-Сибирская НГП (Красноярский край)	ГК	Э	113,6	17,7	0,3	2
Добыча на основных месторождениях						541
Добыча на прочих месторождениях						139,6

* часть запасов находится в нераспределенном фонде недр

** ГК — газоконденсатное, НГК — нефтегазоконденсатное, Г — газовое

*** Э — эксплуатируемое (разрабатываемое), Р — разведываемое

Добыча растворенного газа в России в 2018 г. составила 47,3 млрд куб. м. Основной объем добычи растворенного газа обеспечивает Ханты-Мансийский АО, где его добывают вместе с нефтью преимущественно из неокомского нефтегазоносного комплекса. В 2018 г. здесь было добыто 47% российского растворенного газа. В значительных количествах растворенный газ также добывают в Ямало-Ненецком АО (14%) и Оренбургской области (5%). На долю остальных субъектов приходится 33%.

Из-за отсутствия на нефтяных промыслах необходимой инфраструктуры часть растворенного газа сжигается в факелах или используется в составе энергетического газа для нужд промыслов. По итогам 2018 г. средний по стране коэффициент использования попутного нефтяного газа (ПНГ) составил 85,1% при том, что государством установлена норма в 95%. Среди российских компаний самый высокий уровень этого показателя демонстрируют ОАО «Сургутнефтегаз», ПАО «НОВАТЭК» и компании, действующие на основе соглашения о разделе продукции (СРП), использующие более 90% попутного газа.

Месторождения газа на территории России сконцентрированы в нескольких нефтегазоносных провинциях (НГП) (рис. 7). Основной объем добычи обеспечивает Западно-Сибирская НГП. Важное значение имеют также Волго-Уральская и Прикаспийская провинции.

Выработанность разбуренных запасов природного газа в России по состоянию на 01.01.2018 г. составляла 31,6%, увеличившись за последние десять лет на 5,1%. Наиболее выработаны запасы свободного газа и газа газовых шапок месторождений, расположенных на территории Северо-Кавказского, Приволжского, Северо-Западного и Уральского федеральных округов, наименее выработаны — Сибирского и Дальневосточного округов и шельфа РФ (рис. 8).

За последние десять лет добыча природного газа (включая свободный газ, газ ГШ и растворенный газ, без учета потерь) в России увеличилась почти на четверть, достигнув в 2018 г. почти 728 млрд куб. м.

В 2018 г. добычу природного газа на территории России вели более 200 предприятий, часть из которых входит в состав холдингов.



Крупнейшим из них является ПАО «Газпром», в число значимых также входят ПАО «Газпром нефть», ПАО «НК «Роснефть»», ПАО «НОВАТЭК» и ПАО «ЛУКОЙЛ». Также добычу газа в России ведут три оператора СРП (совместные предприятия зарубежных добывающих компаний и государственных предприятий, действующие на основе соглашения о разделе продукции).

Рис. 8 Степень выработанности* запасов свободного газа и газа газовых шапок категорий А+В₁+С₁ по федеральным округам, %



* по состоянию на 01.01.2018 г.

Компания ПАО «Газпром», в активах которой находится две трети российских запасов газа, обеспечивает более 70% его российского производства (рис. 9, 10). В 2018 г. ее добыча с учетом 50%-ой доли ЗАО «Нортгаз» составила 483,6 млрд куб. м природного газа — на 4,6% больше, чем в предыдущем году. Преимущественно добывается свободный газ и газ газовых шапок; добыча растворенного в нефти газа ничтожно мала, в 2018 г. она составила 1,6 млрд куб. м, или 0,3% производства. Наибольший вклад в производственные показатели ПАО «Газпром» обеспечивает ООО «Газпром добыча Ямбург», эксплуатирующее Заполярное, Ямбургское и Тазовское месторождения в ЯНАО, из которых в 2018 г. было извлечено 164,7 млрд куб. м газа. Предприятием ООО «Газпром добыча Уренгой» на Уренгойском, Песцовом, Ен-Яхинском и Северо-Уренгойском месторождениях в 2018 г. было добыто 103,4 млрд куб. м — на 6,6 млрд куб. м больше, чем в 2017 г. Компания ООО «Газпром добыча Надым» на Ямсовейском, Юбилейном, Медвежьем и Бованенковском месторождениях в 2018 г. произвела 119,1 млрд куб. м газа, что на 4,9 млрд куб. м, или 4,3%, больше, чем годом ранее.

Рис. 7 Схема сопоставления границ нефтегазогеологического районирования (НГП) и административных границ субъектов Российской Федерации и федеральных округов (по состоянию на 01.10.2018 г.)





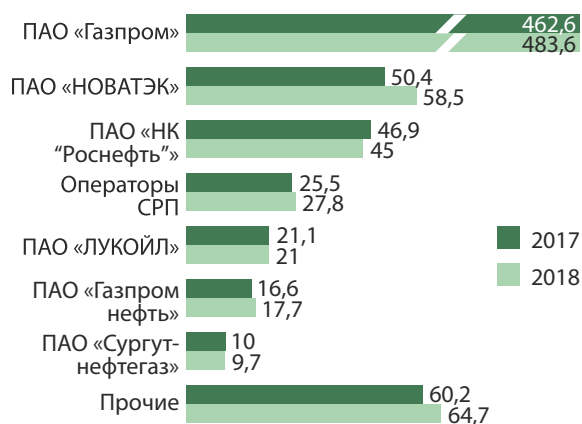
На долю всех остальных продуцентов приходится около трети российской добычи газа.

Крупнейшей независимой компанией, добывающей природный газ, основную часть которого составляет свободный газ и газ газовых шапок, остается компания ПАО «НОВАТЭК». Основные месторождения и лицензионные участки компании расположены в Ямало-Ненецком АО, при этом часть крупнейшего объекта компании — Юрхаровского нефтегазо-конденсатного месторождения — расположена в пределах шельфа Карского моря. По предварительным данным, в 2018 г. компанией было добыто 58,5 млрд куб. м природного газа, против 50,4 млрд куб. м годом ранее. Добыча растворенного газа за 2018 г. составила 2,6 млрд куб. м, что практически соответствует показателю предыдущего года — 2,5 млрд куб. м. Для увеличения темпа роста добычи компания в конце 2017 г. приобрела несколько активов, в том числе ООО «Севернефть-Уренгой», Южно-Хадырьяхинское месторождение и Сысконсыньинский участок. Наибольшее увеличение добычи газа было отмечено по ОАО «Ямал СПГ», ведущему разработку Южно-Тамбейского газоконденсатного месторождения ЯНАО, добыча на котором увеличилась в десять раз по сравнению с 2017 г. Кроме того, ООО «ЯРГЕО», владеющим лицензией на разработку Ярудейского нефтегазоконденсатного месторождения, в 2018 г. было добыто 1,1 млрд куб. м газа в отличие от добычи всего в 0,001 млрд куб. м годом ранее.

Доли ПАО «НОВАТЭК» в добыче газа совместными предприятиями ЗАО «Нортгаз» и АО «Арктикгаз» составляют 50%. В 2018 г. его доля в добыче газа этих предприятий составила 17,8 млрд куб. м, что меньше добычи за 2017 г. почти на 1%.

Компания ОАО «Арктикгаз», являясь совместным предприятием ПАО «НОВАТЭК» и ПАО «Газпром нефть», владеет лицензиями на геологическое изучение и добычу углеводородов в пределах Уренгойского, Самбургского, Ево-Яхинского, Яро-Яхинского, Северо-Часельского, Восточно-Уренгойского, Северо-Есетинского месторождений ЯНАО. В 2017 г. компания добыла 26,7 млрд куб. м природного газа благодаря ее наращиванию по ачимовским залежам Уренгойского месторождения. Вместе с тем в конце декабря 2017 г. компания выиграла аукцион на пользование недрами Осеннего лицензионного участка, граничащего с Самбургским месторождением. В 2018 г. добыча компании составила 27 млрд куб. м.

Рис. 9 Добыча природного газа (без учета потерь) российскими компаниями в 2017–2018 гг., млрд куб. м



Газовые и газоконденсатные месторождения также разрабатывают некоторые нефтяные компании. Среди таковых ПАО «НК «Роснефть»» и ПАО «ЛУКОЙЛ».

В 2018 г. ПАО «НК «Роснефть»» показало снижение производства свободного и растворенного газа, а также газа газовых шапок на 4%. Холдинг ведет добычу практически во всех федеральных округах России; две трети ее объемов дают месторождения Западной Сибири. На шельфе Охотского моря введены в разработку три нефтегазоконденсатных месторождения: Чайво, Одопту-море (Северный купол) и Лебединское. Основное сокращение годовой добычи газа в 2018 г. произошло по группе компаний, входящих в ПАО «НК «Роснефть»» и ведущих разработку месторождений ЯНАО, ХМАО-Югры, Сахалинской области и на шельфе РФ. Кроме того, на 14% сократилась годовая добыча предприятия АО «Ванкорнефть», ведущего разработку Ванкорского нефтегазоконденсатного месторождения Красноярского края.

Доли компании ПАО «НК «Роснефть»» в добыче газа совместными предприятиями ЗАО «Мессояханефтегаз» и ОАО «Томскнефть ВНК» составляет 50% в каждом. В 2018 г. их добыча газа, приходящаяся на долю ПАО «НК «Роснефть»», составила 1 млрд куб. м, что на 15% меньше, чем в 2017 г.

Добыча свободного и растворенного газа, а также газа газовых шапок ПАО «ЛУКОЙЛ» в 2018 г. незначительно (на 0,4%) уменьшилась относительно 2017 г., в основном из-за снижения годовой добычи компании АО «РИТЭК» на 0,3 млрд куб. м, или на 71%. Более 60% производства газа компании пришлось на предприятие ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»,

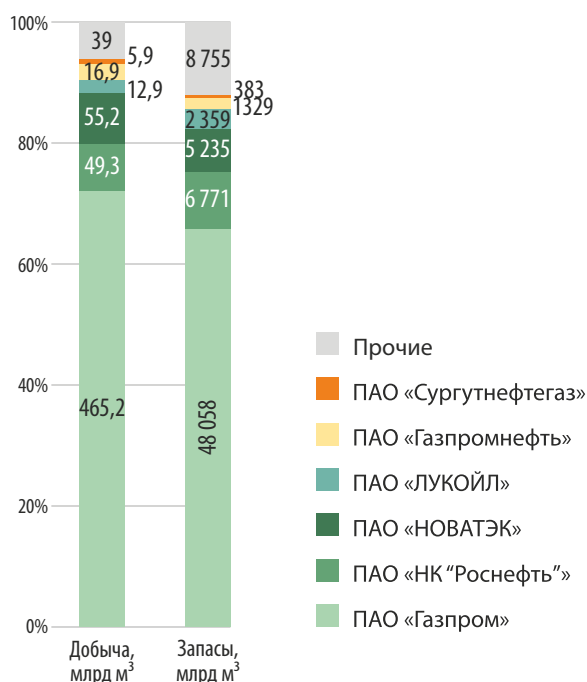


разрабатывающее в пределах Большехетской впадины Западной Сибири (ЯНАО) два крупных по запасам газа месторождения: газоконденсатное Находкинское и нефтегазоконденсатное Пякяхинское, запуск газового промысла которого в начале 2017 г. оказал положительное влияние на объем годовой добычи в целом по компании. К 2020 г. ПАО «ЛУКОЙЛ» планирует ввод в эксплуатацию Хальмерпаютинского и Южно-Мессояхского месторождений.

Компанией ПАО «Газпром нефть» в 2018 г. было добыто 17,7 млрд куб. м природного газа, что почти на 6,7%, больше, чем в 2017 г. Основной прирост обеспечило предприятие ООО «Газпромнефть-Ямал», разрабатывающее крупное Новопортовское месторождение. Наибольшее количество газа (6,9 млрд куб. м в 2018 г.) среди предприятий компании было добыто АО «Газпромнефть-Ямал» на Муравленковском и Еты-Пуровском месторождениях ЯНАО. Однако по сравнению с предыдущим годом добыча предприятия несколько снизилась — на 1,1%.

Доли компании ПАО «Газпром нефть» в добыче газа совместными предприятиями АО «Мессояханефтегаз», ОАО «Томскнефть ВНК» и АО «Арктикгаз» составляют 50%. В 2018 г. добыча газа этих предприятий, приходящаяся на долю ПАО «Газпром нефть»,

Рис. 10 Распределение добычи природного газа (с учетом потерь) и его запасов между российскими газодобывающими компаниями в 2017 г., млрд куб. м



составила 14,6 млрд куб. м, что незначительно больше добычи за 2017 г. (на 0,03 млрд куб. м).

Операторами СРП, Консорциумом «Эксон Нефтегаз Лтд.» и «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.» в 2018 г. на месторождениях шельфа Охотского моря было извлечено из недр 28,6 млрд куб. м свободного газа и газа газовых шапок, что на 9%, больше, чем годом ранее. Основная добыча природного газа (18 млрд куб. м) пришлось на компанию «Сахалин Энерджи», разрабатывающую Лунское и Пильтун-Астохское месторождения. При этом по сравнению с 2017 г. добыча газа компании снизилась на 0,4 млрд куб. м, или 2%. Консорциум «Эксон Нефтегаз Лтд.» вел разработку месторождений Аркутун-Даги, Одопту-море (Центральный и Южный купола) и Чайво. Годовая добыча газа консорциума, работающего по проекту «Сахалин-1», по сравнению с добычей за 2017 г. увеличилась на 38%.

Переработку газа осуществляют газоперерабатывающие (ГПЗ) и газодобывающие дочерние общества ПАО «Газпром», а также «Сибур Холдинг». В 2018 г. на предприятиях ПАО «Газпром», крупнейшими из которых являются Астраханский, Оренбургский, Сосногорский газоперерабатывающие заводы и Оренбургский гелиевый завод, переработано 30,1 млрд куб. м природного и попутного газа.

В настоящее время компания ПАО «Газпром» ведет активные работы по развитию Астраханского ГПЗ. На одноименном месторождении компания в 2018 г. закончила бурение 43 газовых скважин и строительство (освоение) 57 газовых скважин. Завершены подготовительные работы на основных площадках строительства установки комплексной подготовки газа, опорной базы, вахтового жилого комплекса, линий электропередач и других объектов инфраструктуры.

Продолжается строительство Амурского ГПЗ, проектной годовой мощностью по переработке 42 млрд куб. м газа. На предприятии будет производится гелий, этан, пропан, бутан, а также пентан-гексановая фракция. Извлечение гелия будет осуществляться на Чайндинском месторождении, где впервые в России будет в промышленном масштабе применена технология мембранного извлечения гелия из природного газа непосредственно на промысле. Она позволит направлять в газопровод «Сила Сибири» то количество гелия, которое будет востребовано рынком.

Кроме того, в мае 2018 г. ПАО «Газпром» и ПАО «СИБУР Холдинг» подписан долгосрочный договор, конкретизирующий основные



условия будущих поставок этановой фракции Амурского ГПЗ на проектируемый Амурский газохимический комплекс.

Также в мае 2018 г. ПАО «Газпром» заключило соглашение с АО «РусГазДобыча» о сотрудничестве в реализации проекта по строительству ГПЗ на базе ресурсов углеводородного сырья в Надым–Пур–Тазовском регионе, в районе п. Усть-Луга.

В России ежегодно растет производство сжиженного газа. Крупнейшим предприятием по производству СПГ является завод на о. Сахалин консорциума «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.», где перерабатывается газ с месторождений проекта «Сахалин-3». Проектная производительность завода — 9,6 млн т СПГ в год. В 2018 г. завершена разработка и согласование проектной документации проекта строительства третьей технологической линии завода

Компания ПАО «НОВАТЭК» в ноябре 2018 г. сообщила о завершении на год раньше плана строительства третьей очереди завода по производству сжиженного природного газа «Ямал СПГ». Новый завод произвел первый СПГ в режиме пуска наладочных работ и вышел на проектную мощность 16,5 млн т в год. Ведется строительство четвертой линии завода с применением технологии сжижения природного газа «Арктический каскад», рассчитанной на использование оборудования российских производителей. Ресурсной базой для реализации этого проекта ПАО «НОВАТЭК» является Южно-Тамбейское месторождение в ЯНАО. Потенциальный уровень добычи газа для обеспечения потребностей завода СПГ превышает 27 млрд куб. м в год.

Еще один проект ПАО «НОВАТЭК» по строительству завода «Арктик — СПГ-2» на Гыданском полуострове находится в стадии согласования. Запуск завода ожидается в 2023 г. Это будет первый завод, все оборудование для которого, а также для объектов инфраструктуры, будет произведено в России.

Основной проблемой сырьевой базы природного газа России является истощение запасов наиболее дешевого сеноманского газа в Западной Сибири. В связи с этим в ближайшие годы ожидается изменение структуры газодобычи, ввод в эксплуатацию новых нефтегазовых комплексов и новых регионов, себестоимость добычи газа в которых будет значительно выше. Увеличится доля «жирного» газа, использование которого в энергетических целях нецелесообразно. Для его утилизации необходимо строительство

инфраструктуры, позволяющей использовать содержащиеся в нем полезные компоненты, и газоперерабатывающих и газохимических комплексов, продукция которых может быть востребована на отечественном и мировом рынках.

В период 2017–2018 гг. не было введено в эксплуатацию ни одного значимого месторождения, газодобывающие компании продолжали проведение работ по уже действующим проектам.

ПАО «Газпром» продолжает работы по формированию крупнейшего центра газодобычи России — «Мегапроекта Ямал», включающего три промышленных зоны освоения — Бованенковскую, Тамбейскую и Южную. В пределах этих зон расположено 32 месторождения с суммарными запасами газа 26,5 трлн куб. м, ввод которых в эксплуатацию позволит к 2030 г. добывать на полуострове Ямал до 360 млрд куб. м природного газа. Крупнейшее месторождение региона, Бованенковское, разрабатывается с 2012 г., проектный уровень добычи газа на нем — 115 млрд куб. м (в 2018 г. добыто 87,4 млрд куб. м). В перспективе проектный уровень должен увеличиться до 140 млрд куб. м в год за счет подключения неоком-юрских залежей. На Бованенковском месторождении активно применяются передовые технологии, например, единая производственная инфраструктура для добычи газа из сеноманских (глубина залегания 520–700 м) и апт-альбских (глубина залегания 1 200–2 000 м) залежей. Такой метод позволяет значительно повысить эффективность эксплуатации месторождения.

Запуск в эксплуатацию уникального по масштабу Крузенштернского газоконденсатного месторождения, частично расположенного на шельфе, отложен; ожидается, что он состоится не ранее 2027 г. Проектная мощность газодобычи на месторождении превышает 33 млрд куб. м.

На уникальном по масштабу запасов Харасавэйском месторождении в 2019 г. планируется начать подготовку к промышленному освоению. Первоочередным объектом освоения станут сеноман-аптские залежи месторождения. Начало добычи газа запланировано на 2023 г. Проектом предусмотрено строительство установки комплексной подготовки газа, дожимной компрессорной станции, кустов эксплуатационных газовых скважин, объектов транспортной и энергетической инфраструктуры. При этом скважины для разработки морской части месторождения будут буриться с берега. Для транспортировки добытого газа будет построен газопровод-подключение протяженностью



около 100 км до Бованенковского месторождения. Затем газ будет поступать в единую систему газоснабжения России.

Еще один крупный проект ПАО «Газпром» реализует на востоке страны. Он предусматривает создание четырех крупных центров газодобычи (Сахалинского, Иркутского, Якутского и Красноярского) и единой системы транспортировки — газопровода «Сила Сибири». От завершения строительства этого трубопровода зависит ввод в промышленную эксплуатацию Чайндинского и Ковыктинского месторождений.

Также ПАО «Газпром» развивает большой нефтегазовый проект на побережье острова Сахалин — «Сахалин-3», в который входят Кириновское, Южно-Кириновское, Южно-Лунское и Мынгинское месторождения. Газ «Сахалин-3» является основной ресурсной базой для газотранспортной системы «Сахалин — Хабаровск — Владивосток». Кириновское месторождение на сегодняшний день является единственным на российском шельфе, где добыча ведется с помощью подводного добычного комплекса (ПДК), без использования платформ и иных надводных конструкций.

Продолжаются работы по вводу в промышленную разработку новых залежей на уникаль-

ных и крупных месторождениях основного центра российской газодобычи — Надым-Пур-Тазовского нефтегазоносного района ЯНАО. В 2018 г. ООО «Газпром добыча Надым» ввело в опытную разработку открытую на Медвежьем месторождении крупную газоконденсатную залежь с запасами 9,8 млрд куб. м газа.

ООО «Газпром добыча Ямбург» на крупнейшем по добыче газа Заполярном месторождении ведет подготовительные работы к запуску установки комплексной подготовки газа, дожимных и компрессорных станций в рамках программы расширения добычи газа из сеноманских залежей.

Для поддержания бесперебойной работы скважин и промыслов и максимизации газоотдачи на Ямбургском месторождении планируется ввод в разработку Восточно-Харвутинской площади; в 2019 г. предполагается реализация программы реконструкции участков газосборной сети за пределами оптимального скоростного режима течения газа.

В целом проектное увеличение добычи газа на ключевых объектах (Харасавэйском, Чайндинском, Ковыктинском) к середине следующего десятилетия суммарно обеспечит около 100 млрд куб. м газа.

ХАРАКТЕРИСТИКА РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ПРИРОДНОГО ГАЗА

Промышленная газоносность, приуроченная к различным стратиграфическим комплексам, выявлена в 36 субъектах Российской Федерации, а также на шельфах Каспийского, Азовского, Балтийского Баренцева, Карского, Охотского, Японского морей и моря Лаптевых (рис. 11). Для российской сырьевой базы газа характерна высокая степень неравномерности территориального распределения запасов — более двух третей заключено в 38 уникальных и 142 крупных месторождениях, сконцентрированных на территории Ямало-Ненецкого АО и Ханты-Мансийского АО-Югра.

Основная доля технологически извлекаемых запасов газа страны заключена в пределах Западно-Сибирской НГП, охватывающей территории Уральского ФО (ХМАО-Югра, ЯНАО, Тюменская область), а также юго-запад Сибирского ФО (Томская, Омская, Новосибирская области и Красноярский край (левобережье р. Енисей)) и шельф Карского моря. В провинции выделено одиннадцать нефтегазоносных комплексов (НГК), каждому

из которых присущ свой химический состав газа. В верхних, приуроченных к более молодым (меловым) отложениям осадочного чехла, концентрируется энергетический («сухой») газ, преобладающий в запасах провинции; для нижних горизонтов характерен «жирный» газ — с глубиной возрастает содержание тяжелых углеводородов. Более двух третей запасов сосредоточено в пределах Надым-Пур-Тазовского района в ЯНАО, где разведаны крупные и уникальные месторождения газа, такие как Заполярное, Уренгойское, Ямбургское. Среди прочих районов велика роль месторождений полуострова Ямал. Значительные запасы (более 6,6 млрд куб. м) заключены в 11 месторождениях на шельфе Карского моря, три из них являются уникальными по запасам (Каменномысское, Северо-Каменномысское и Семаковское), пять — крупными.

Кроме того, в пределах Западно-Сибирской НГП сосредоточено почти две трети извлекаемых запасов растворенного в нефти газа, преимущественно они локализованы в место-



рождениях ХМАО-Югра и, в меньшей степени, ЯНАО, Красноярского края и Томской области.

Все прочие нефтегазоносные провинции содержат существенно меньшее количество запасов газа.

В месторождениях Лено-Тунгусской НГП и Лено-Вилуйской НГП, охватывающих территории Иркутской области, Республики Саха (Якутия) и основную часть Красноярского края заключено около 13% российских запасов свободного газа. Возраст вмещающих газоносные толщи пород осадочного чехла Лено-Тунгусской НГП имеет широкий диапазон — от рифея и венда до мезозоя, залежи Лено-Вилуйской НГП связаны с породами палеозойского и мезозойского возраста. Среди 70 месторождений Лено-Тунгусской НГП уникальными по масштабу являются четыре — Ковыктинское (Томская обл.), Юрубчено-Тохомское (Красноярский край), Чайндинское (Республика Саха (Якутия)) и Ангаро-Ленское (Иркутская обл.). Месторождения Лено-Вилуйской НГП по масштабу заключенных в них запасов относятся к средним и мелким.

В пределах северной окраины Прикаспийской НГП разведано 18 месторождений, рас-

положенных преимущественно на территории Астраханской области. Среди них уникальные по запасам Астраханское и Центрально-Астраханское, в недрах которых суммарно заключено 7% запасов свободного газа страны. Газ провинции в основном «жирный», с примесью сероводорода и гелия.

Месторождения Волго-Уральской НГП вмещают почти 2% российских запасов свободного газа, половина которых заключена в недрах уникального Оренбургского нефтегазоконденсатного месторождения. По качественным характеристикам газ «жирный», с примесью гелия и сероводорода.

Большое значение имеют акватории российских морей — на шельфах Охотского, Баренцева, Балтийского, Каспийского, Японского, моря Лаптевых и Азовского морей суммарно разведано почти 20% запасов свободного газа страны. Более 5% запасов заключено в уникальном Штокмановском газоконденсатном месторождении Восточно-Баренцевоморской провинции; газ энергетический («сухой»), но при этом содержит значительные количества конденсата. Уникальные нефтегазоконденсатные объекты разведаны также на шельфе

Рис. 11 Распределение запасов свободного газа (включая газ газовых шапок) по основным субъектам Российской Федерации, млрд куб. м



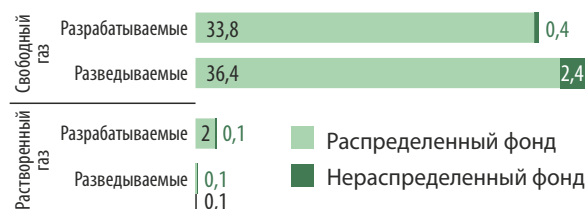


Охотского моря (Лунское и Чайво), крупные — на шельфе Каспийского моря (Ракушечное, Хвалынское, им. Ю. С. Кувыкина (Сарматское) и им. Ю. Корчагина).

Для российской сырьевой базы газа характерна высокая степень освоенности — более 96% технологически извлекаемых запасов свободного газа и более 91% растворенного газа находится в распределенном фонде недр (рис. 12). На 01.01.2019 г. было учтено 3 156 месторождений, в освоение недропользователям передано 2 668 объектов, в том числе 1 911 разрабатываемых и 757 разведываемых.

В нераспределенном фонде недр находится 488 месторождений (72 в разрабатываемых и 416 в разведываемых).

Рис. 12 Распределение запасов свободного и растворенного газа категорий А+В₁+С₁+В₂+С₂ по степени освоенности, трлн куб. м



ВОСПРОИЗВОДСТВО МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ

По состоянию на 01.01.2019 г. в России лицензиями на право пользования недрами с целью поисков, оценки, разведки и добычи углеводородного сырья владеют 773 недропользователя. Лицензионные участки выделены в пределах всех нефтегазоносных провинций на территории 43 субъектов России и на шельфах

морей. На 01.01.2019 г. зарегистрировано 3 678 лицензий, в том числе 2 114 на добычу, 1 068 совмещенных (на геологическое изучение, разведку и добычу) и 496 — на геологическое изучение с целью поисков и оценки (рис. 13).

Геологоразведочные работы за счет собственных средств недропользователей про-

Рис. 13 Схема размещения лицензионных участков на углеводородное сырье в России





водятся преимущественно на территориях с доказанной нефтегазоносностью. Объем финансирования ГРП на углеводородное сырье недропользователями в 2018 г. составил 384 млрд руб., что на 37,5% больше, чем годом ранее.

В 2017–2018 гг. в результате проведенных геологоразведочных работ открыто 18 новых месторождений УВС с газовой составляющей, в том числе семь в Приволжском ФО в пределах Волго-Уральской НГП (табл. 3). Наиболее значимыми открытиями стали газоконденсатные Южно-Лунское и Северо-Ободское месторождения на шельфах Охотского и Карского морей соответственно. Остальные новые месторождения по запасам газа мелкие (табл. 4).

Основной прирост запасов газа осуществляется за счет доразведки и открытия ме-

сторождений и залежей на старых площадях. Большая часть месторождений, открываемых на новых площадях, относится к очень мелким и мелким.

Рис. 14 Динамика прироста/убыли запасов свободного газа категорий А+В₁+С₁ (до 2016 г. — А+В+С₁) и добычи в 2009–2018 гг., млрд куб. м



Таблица 3 Распределение месторождений с газовой составляющей, открытых в 2017–2018 гг., по федеральным округам Российской Федерации

Федеральный округ	Количество месторождений		Запасы категорий С ₁ +С ₂ , млрд куб. м	
	2017	2018	2017	2018
Северо-Западный	2	0	29,7	0
Приволжский	3	4	1,4	2,7
Уральский	0	1	0	3,8
Южный	1	1	0,1	5,6
Северо-Кавказский	0	1	0	3,2
Сибирский	3	0	22	0
Шельф РФ	1	1	48,9	273,6
ВСЕГО	10	8	102,1	288,9

Таблица 4 Основные месторождения с газовой составляющей, поставленные на государственный учет в 2017–2018 гг. в результате ГРП за счет недропользователей

Год постановки на учет	Месторождение (субъект РФ)	Тип*	Недропользователь	Запасы категорий, млн т	
				С ₁	С ₂
2017	Южно-Лунское (шельф Охотского моря)	ГК	ПАО «Газпром»	48,9	0
2017	Северо-Кожимское (Республика Коми)	ГК	ООО «Тимано-Печорская Газовая Компания» (ТПГК)	1,4	18
2017	Левогрубейюское (Республика Коми)	Г	ООО «Тимано-Печорская Газовая Компания» (ТПГК)	2,1	8,2
2017	Салаирское (Красноярский край)	ГК	ПАО «Газпром»	1,4	12,7
2018	Северо-Обское (шельф Карского моря)	ГК	ПАО «НОВАТЭК»	19,3	254,3
2018	Им. В.Э. Бембеева (Республика Калмыкия)	ГК	ЗАО «КалмТатнефть» (ПАО «Татнефть», ПАО «ЛУКОЙЛ»)	2,6	3

* ГК — газоконденсатное, Г — газовое



Рис. 15 Динамика состояния извлекаемых запасов свободного газа и газа газовых шапок в 2009–2018 гг., трлн куб. м

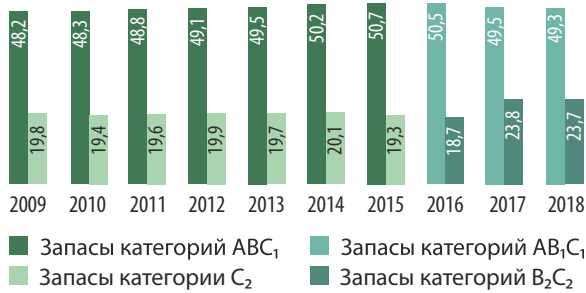
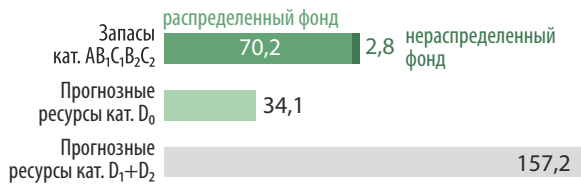


Рис. 16 Соотношение запасов свободного газа и газовых шапок с прогнозными ресурсами, трлн куб. м

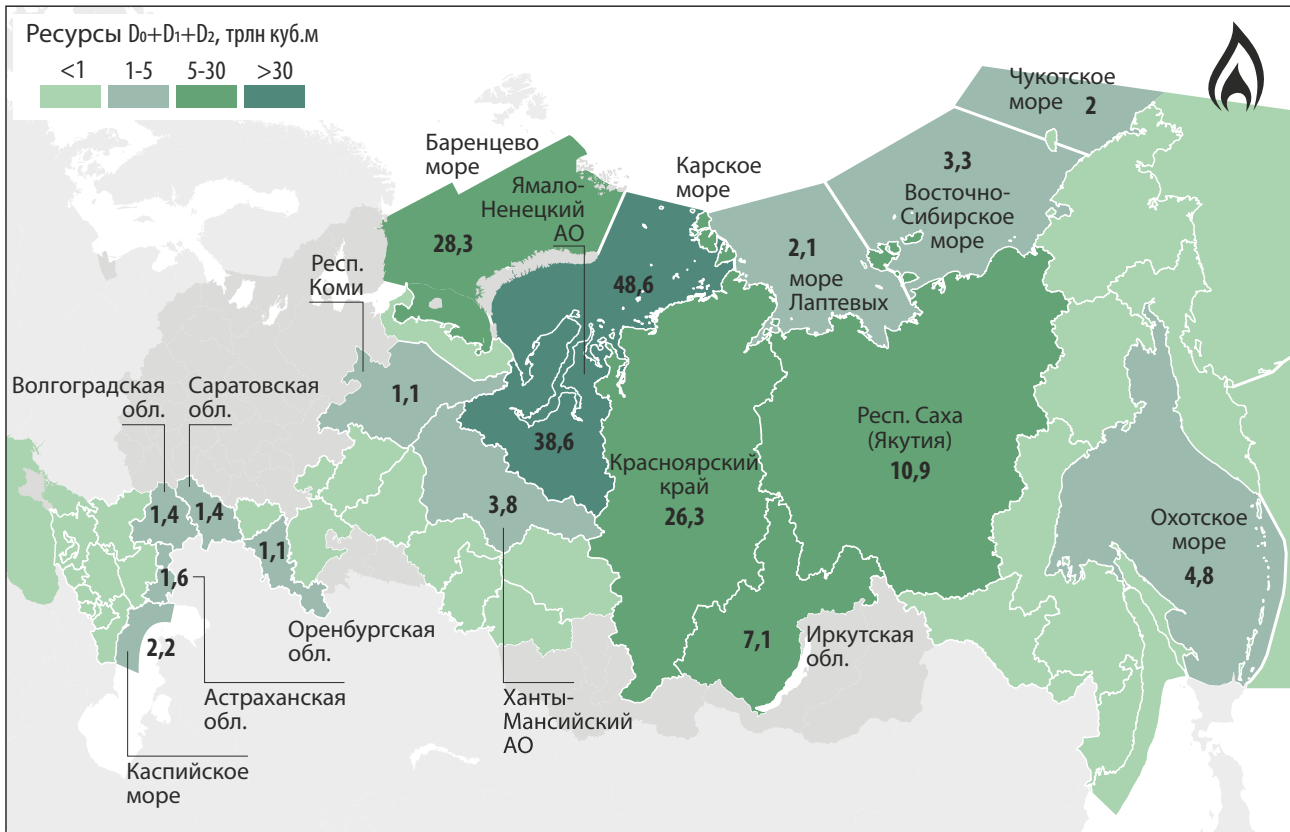


Всего по итогам геологоразведочных работ в 2018 г. прирост запасов свободного газа составил 1 252 млрд куб. м, в результате переоценки было списано 748 млрд куб. м. В 2017 г. прирост запасов за счет ГРП составлял 987,3 млрд куб. м, списание запасов по результатам переоценки — 1396,6 млрд куб. м (рис. 14).

В целом, с учетом результатов геологоразведочных работ, переоценки, добычи, закачки в пласт и других причин, в 2018 г. запасы свободного газа и газа газовых шапок категорий A+B₁+C₁ уменьшились на 165,4 млн куб. м, категорий B₂+C₂ — на 99,1 млн куб. м. В 2017 г. сокращение запасов категорий A+B₁+C₁ составляло 1 047,3 млн куб. м, рост запасов категорий B₂+C₂ — 5 089,1 млн куб. м (рис. 15).

Потенциал наращивания запасов свободного газа и газовых шапок значителен — подготовленные ресурсы категории D₀ оцениваются в 34,1 млрд куб. м. Можно ожидать, что примерно четверть их в дальнейшем будет переведена в промышленные категории. Прогнозные ресурсы свободного газа более низких категорий достоверности — перспективных и прогнозируемых (D₁+D₂) — оцениваются в 157,2 млрд куб. м (рис. 16).

Рис. 17 Распределение прогнозных ресурсов (D₀+D₁+D₂) свободного газа по важнейшим субъектам Российской Федерации, трлн куб. м





Более четверти подготовленных ресурсов категории D_0 сосредоточено на шельфе Карского моря, еще 20% — в пределах Ямало-Ненецкого АО. Значимые ресурсы локализованы на шельфе Баренцева моря (15% категории D_0) и Красноярского края (14%) (рис. 17). Свыше 5% ресурсов заключено в недрах месторождений и перспективных площадей Республики Саха (Якутия). Перспективами на обнаружение крупных месторождений также обладают Иркутская область, Ханты-Мансийский АО-Югра, шельфы Охотского, Восточно-Сибирского, Каспийского, Чукотского морей и моря Лаптевых.

Наиболее высокой степенью разведанности начальных суммарных ресурсов характеризуются территории Северо-Кавказского, Южного и Уральского ФО, однако геологическая изученность субъектов в пределах округов неоднородны. Высока степень изученности территорий Приволжского и Северо-Западного округов. Невысокая степень разведанности Сибири, Дальнего Востока и акваторий российских морей предполагает возможность открытия там новых месторождений (рис. 18).

Работы за счет средств федерального бюджета направлены главным образом на уточнение геологического строения перспективных площадей нераспределенного фонда недр, оценку прогнозных ресурсов нефти и газа, а также подготовку лицензионных участков для выставления их на аукционы с целью последующего проведения на них поисковых и разведочных работ силами недропользователей.

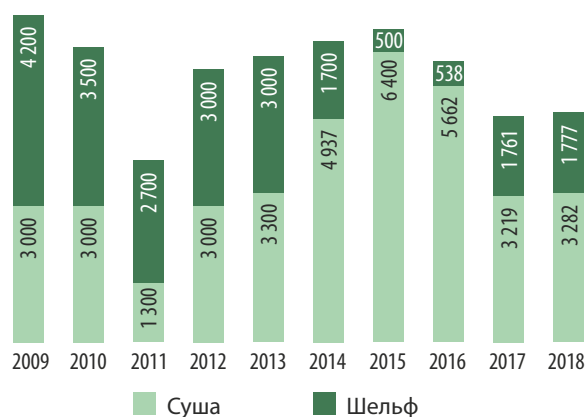
Финансирование геологоразведочных работ на углеводородное сырье за счет средств федерального бюджета с учетом неисполненных обязательств, перешедших с предыдущего года, в 2018 г. составило 14,3 млрд руб., на 4% больше, чем в 2017 г.

Геологоразведочные работы на углеводородное сырье проводились во всех федеральных округах, кроме Центрального, и включали изучение практически всех нефтегазоносных провинций России, а также акваторий арктических и дальневосточных морей. Значительная часть работ была сконцентрирована в пределах Лено-Тунгусской и Западно-Сибирской

Рис. 18 Степень разведанности начальных суммарных ресурсов свободного газа федеральных округов Российской Федерации, %



Рис. 19 Динамика локализации ресурсов углеводородного сырья категории D_n в 2009–2018 гг., млн т н.э.



НГП, меньшее количество работ было проведено в пределах Тимано-Печорской, Волго-Уральской и Прикаспийской НГП.

По результатам проведенных в 2018 г. работ были локализованы ресурсы углеводородного сырья категории D_n в количестве около 5,1 млрд т нефтяного эквивалента (т н.э.), в том числе 1,8 млрд т н.э. — на шельфах (рис. 19). Начиная с 2016 г. нарастает негативная тенденция недоосвоения финансирования геологоразведочных работ за счет средств федерального бюджета. Если в 2016 г. этот показатель находился на уровне 15% от общего объема финансирования, то в 2018 г. — уже 21%.



Россия является одной из ключевых стран в мировой газовой отрасли. Стабильность развития газовой промышленности и сохранение достигнутых позиций на мировой арене обеспечивает надежная сырьевая база природного газа — по величине разведанных запасов страна является мировым лидером. Потенциал наращивания сырьевой базы обеспечен значительными ресурсами газа категорий высокой достоверности.

Важнейшим звеном в структуре российской газодобычи остается Ямало-Ненецкий АО —

годовая добыча региона превышает 82% российской, здесь же сосредоточены две трети запасов страны. Его статус сохранится и в длительной перспективе

Постепенное истощение наиболее рентабельных запасов природного газа в традиционных регионах, расположенных на суше, и постепенное смещение газодобычи в труднодоступные регионы (Ямал, Арктический шельф, Восточная Сибирь и др.) вызывают необходимость создания новой добывающей и транспортной инфраструктуры.



УГОЛЬ



Состояние МСБ угля Российской Федерации

Запасы	на 01.01.2017 г.		на 01.01.2018 г.		на 01.01.2019 г.	
	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂
количество, млрд т (изменение к предыдущему году)	195,6 (-0,3%) ↓	78,8 (+0,5%) ↑	196,1 (+0,2%) ↑	78,9 (+0,1%) ↑	196,8 (+0,3%) ↑	78,7 (-0,2%) ↓
доля распределенного фонда, %	20	7	21	6	21	6
	на 01.01.2018 г.					
Прогнозные ресурсы	P ₁		P ₂		P ₃	
количество, млрд т	468,1		387,6		673,2	

Использование МСБ угля Российской Федерации, млн т

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Прирост апробированных прогнозных ресурсов категории P ₁ по ГП «ВИПР»	1 640,5	0	5
Прирост запасов кат. A+B+C ₁ за счет разведки	516,6	913,2	893,7
Прирост/убыль запасов кат. A+B+C ₁ за счет переоценки	-737,2	74,1	379,6
Валовая добыча углей*	383,8	407,9	432,7
Добыча углей всех типов по маркшейдерским замерам, в том числе:	347,7	369,5	398,1
каменных углей	261,5	277,5	297,6
антрацита	14,7	19,8	22,2
бурых углей	71,6	72,2	78,3
Экспорт, в том числе:	171,4	190,1	210,3
каменных углей	152,9	162,7	174,4
антрацита	13,2	18,7	25,1
бурых углей	5,3	8,7	10,8
Импорт, в том числе:	22,2	25,3	24,3
каменных углей	18,8	20,1	17,9
антрацита	1,1	2,9	4,2
бурых углей	2,3	2,3	2,2

* общее количество добытого угля, включая пустую породу (по данным Минэнерго России)



РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОЙ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Российская Федерация располагает крупной сырьевой базой угля, которая обеспечивает стране четвертое место в мире после США, Австралии и Китая (рис. 1). Запасы категорий А+В+С₁ разрабатываемых и подготавливаемых к эксплуатации месторождений РФ, составляют около 113 млрд т. При этом по добыче угля Россия уступает не только основным держателям ресурсов, но и странам с сопоставимой сырьевой базой, в частности, Индии и даже государствам, обладающим существенно меньшими ресурсами, например, Индонезии, занимающей четвертую позицию среди ведущих продуцентов. Российская угледобыча в 2018 г. оказалась более чем на четверть меньше, чем в Индонезии и почти на порядок ниже, чем в Китае, обеспечивающем почти половину добываемого в мире твердого топлива. При этом качественные показатели российской сырьевой базы угля не только не уступают аналогичным у более крупных продуцентов, но и превосходят некоторых из них.

Несоответствие объемов российской угледобычи размеру ее сырьевой базы связано, прежде всего, с географическим положением

российских угольных промышленных центров. Индонезийские и австралийские угольные бассейны расположены в непосредственной близости от морских портов, что позволяет минимизировать транспортные издержки и делает уголь этих стран конкурентоспособным на внешнем рынке. В России угледобыча также в значительной мере ориентирована на экспорт, но ее центром являются бассейны Южной Сибири, удаленные как от тихоокеанских портов, так и от потребителей Европы.

В последние годы добыча угля и его экспорт демонстрируют отчетливую тенденцию к росту. За период 2013–2018 гг. объем экспортных поставок вырос в полтора раза (рис. 2). Россия стабильно входит в тройку ведущих стран-экспортеров угля, уступая лишь Австралии и Индонезии, и поставляет его как в западном, так и в восточном направлениях. Крупнейшими импортерами российского угля традиционно являются Южная Корея, Китай и Япония. Азиатско-Тихоокеанский регион характеризуется бурными темпами развития и перспективен для расширения поставок, которые, однако, сдерживаются недостаточной пропускной способностью Байкало-Амурской и Транссибирской магистралей и малыми мощностями угольных терминалов морских портов Дальнего Востока.

Импорт угля в Россию незначителен, завозится в основном каменный уголь из Казахстана для электростанций Урала. В 2018 г. объем поставок сократился на 4% относительно предыдущего года и составил 24,3 млн т.

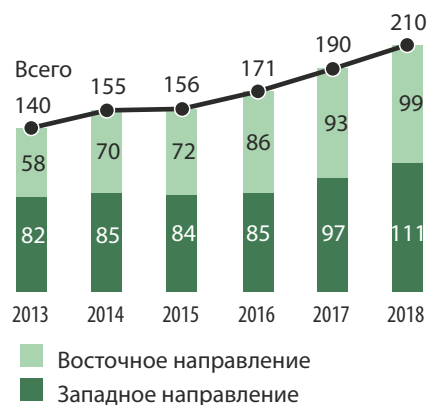
Потребление угля в России значительно, страна занимает пятую позицию по этому показателю, уступая Китаю, Индии, США и Японии. При этом использование угля в стране постепенно сокращается из-за конкуренции со стороны более дешевого и экологичного топлива — природного газа.

Уголь является одним из самых распространенных полезных ископаемых в мире, его промышленными запасами в том или ином количестве обладают более 50 стран, в целом они превышают триллион тонн (табл. 1). Около 70% запасов представлены каменным углем и антрацитом, остальное приходится на долю бурого угля. Добыча твердого топлива ведется почти во всех странах, располагающих запасами,

Рис. 1 Доля России в мировых запасах, добыче и экспорте угля (%) и ее позиция в мировом рейтинге

	Россия	Остальной мир
Запасы	11	IV место
Добыча угля	5	VI место
Экспорт угля	15	III место

Рис. 2 Динамика экспорта угля из России, млн т





в 2018 г. извлечено из недр чуть более 8 млрд т, около 90% этого количества — каменный уголь и антрацит.

Наибольшим количеством доказанных запасов углей обладают США; в стране разведаны все виды углей, в целом они характеризуются хорошим качеством и благоприятными условиями отработки. Значительные запасы твердого топлива разведаны в Иллинойском, Аппалачском и Пенсильванском каменноугольных бассейнах; основным добывающим регионом остается Аппалачский бассейн, где сосредоточено 95% шахт и около 85% карьеров. Добыча угля в стране сокращается в связи с увеличением объема промышленной добычи сланцевого газа и переходом большей части предприятий электроэнергетики на газовое топливо.

Австралия занимает второе место по количеству доказанных запасов в мире после США. Угли страны представлены полным спектром видов и отличаются высоким качеством. Основные районы угледобычи расположены в восточной части материка, в штатах Новый Южный Уэльс и Квинсленд, где разрабатываются каменные угли премиального качества. Значительная часть добываемого в Австралии топлива поступает на внешний рынок.

Китай по объему сырьевой базы углей уступает США и Австралии, однако является бесспорным мировым лидером по его добыче, обеспечивая до половины мирового произ-

водства. Особое значение для отрасли имеет мегабассейн Большой Хуанхэ, объединяющий несколько каменноугольных бассейнов — Ордосский, Шаньси и Великой Китайской равнины. Крупнейшие угледобывающие предприятия расположены в провинции Шаньси, где извлекается значительная часть коксующегося угля. В 2018 г. добыча выросла с запуском новых мощностей на северо-западе страны. В то же время власти страны ведут активную борьбу с загрязнением окружающей среды, ликвидируя небезопасные и малоликвидные угольные шахты и внедряя экологически чистые технологии его использования, а также расширяют строительство газовых электростанций взамен действующих на угле. Обеспечение газификации страны планируется за счет поставок российского газа по газопроводу «Сила Сибири», который должен быть запущен в конце 2019 г.

Индия занимает вторую строчку в рейтинге ведущих производителей угля, уступая лишь Китаю. Добыча топлива в стране ежегодно растет и за 2014–2018 гг. увеличилась почти на 20%, превысив 0,7 млрд т. Центр угледобычи расположен на северо-востоке страны в пределах Дамодарского каменноугольного бассейна. Большую часть запасов Индии составляют каменные угли энергетического назначения. Резервы коксующихся углей в стране сравнительно малы, вследствие чего более 80%

Таблица 1 Запасы и добыча угля в ведущих странах

Страна	Запасы, категория	Запасы каменного угля и антрацита, млрд т	Запасы бурого угля, млрд т	Всего запасы угля, млрд т	Доля в мировых запасах, %	Добыча, млн т	Доля в мировой добыче, %
Китай	Proved Reserves	130,9 ¹	8 ¹	138,8 ¹	13	3 683 ¹	46
Индия	Proved Reserves	96,5 ¹	5 ¹	97,7 ¹	9	765,1 ¹	10
США	Proved Reserves	220,2 ¹	30,1 ¹	250,9 ¹	24	685,4 ¹	9
Индонезия	Proved Reserves	26,1 ¹	10,9 ¹	22,6 ¹	14	548,6 ¹	7
Австралия	Proved Reserves	70,9 ¹	76,5 ¹	144,8 ¹	2	485,5 ¹	6
Россия	Запасы категорий А+В+С ₁ разрабатываемых и подготовленных к освоению месторождений	54 ²	58,9 ²	112,9 ²	11	398,1 ²	5
Прочие	Reserves	137,6 ¹	130,6 ¹	288,5 ¹	27	1 447,1 ¹	18
Мир	Запасы	718,3	316,7	1 035,0	100	8 012,8	100

¹ по данным BP Statistical Review of World Energy

² действующие и строящиеся предприятия, а также резерв разведанных месторождений и участков для строительства новых и продления срока службы действующих предприятий. По данным официальной государственной статистики



потребностей металлургии удовлетворяются за счет импорта.

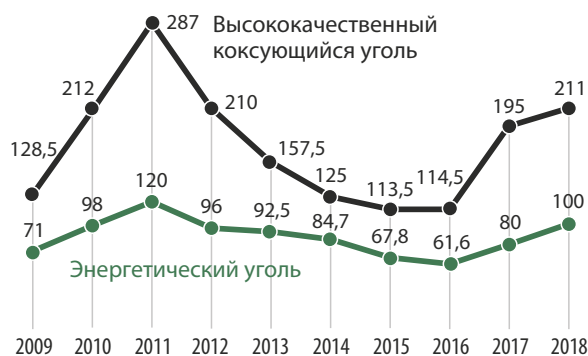
Индонезия не обладает значительными запасами углей, но в последние годы страна нарастила добычу и превратилась в ведущего игрока на мировом угольном рынке. На долю высококачественных каменных углей в сырьевой базе страны приходится всего 14%, остальные относятся к бурым и каменным с невысокой теплотой сгорания. Несмотря на невысокое качество, индонезийские угли конкурентоспособны на мировом рынке вследствие их низкой стоимости. Благодаря росту экспорта угольная отрасль Индонезии стремительно развивается — объемы производства за последнее десятилетие увеличились более чем вдвое, и в 2018 г. страна заняла четвертое место в мире по добыче угля.

Уголь остается вторым по востребованности энергетическим ресурсом после нефти: его доля в мировом энергобалансе составляет 26%. В 2018 г. мировое потребление угля выросло впервые за три года. Намечившаяся тенденция к росту продолжилась и в 2018 г. Рост угольного потребления связан с увеличением спроса со стороны стран Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР), компенсировавшим продолжающееся сокращение использования угля в Европе и США. Рост отмечался прежде всего

в Индии, Японии, Республике Корея и Индонезии, в связи с растущей потребностью этих стран в электроэнергии.

Мировые цены на энергетический и коксующийся уголь продемонстрировали положительную динамику в 2017 г., а в 2018 г. достигли максимума за последние шесть лет (рис. 3). Помимо высокого спроса со стороны китайских производителей стали росту котировок энергетического и коксующегося угля способствовали неблагоприятные условия в ряде регионов — проливные дожди и землетрясение в Индонезии, ураганы в США, перебои с поставками коксующихся углей из Австралии.

Рис. 3 Динамика среднегодовых контрактных цен на энергетический и коксующийся уголь в ключевых портах мира в 2009–2018 гг., долл./т



СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В 2018 г. в России эксплуатировались 105 угольных шахт и 216 разрезов. Значительная их часть находится в Кузнецком бассейне Кемеровской области, который обеспечивает более половины отечественной угледобычи (56% в 2018 г.). Роль остальных угледобывающих регионов существенно меньше: на долю Канско-Ачинского буроугольного бассейна в Красноярском крае пришлось лишь 10% добытого топлива, добыча в Забайкальском крае, Республике Хакасия, Республике Саха (Якутия), Иркутской и Новосибирской областях составляла 3–6% суммарного показателя (рис. 4).

Количество добываемого в России угля ежегодно растет (рис. 5), в 2018 г. оно увеличилось на 8% относительно предыдущего года, валовая добыча (общее количество добытого угля, включая пустую породу) составила 432,7 млн т.

Около 75% добываемых в России углей — каменные; две трети их используются в энергетических целях и лишь треть пригодна для коксования. Объем добываемого коксующегося угля в течение многих лет стабилен и находится на уровне 85–90 млн т. Количество извлекаемых из недр энергетических каменных углей, напротив, постоянно растет — за последнее десятилетие оно увеличилось более чем на 80% и в 2018 г. достигло 207,8 млн т. Антрациты, используемые в энергетике, составляют существенно меньшую долю в отечественной угледобыче — всего около 6%. Объем их производства также растет и в 2018 г. достиг максимального значения за последние 10 лет.

Бурые угли обеспечивают пятую часть российской угледобычи. Их добыча в 2018 г. составила 78 млн т. Все добытые бурые угли используются в качестве топлива.



Большая часть добычи угля в России осуществляется недорогим и безопасным открытым способом; в 2009–2018 гг. доля открытых работ выросла с 68% до 79%. В то же время почти половина коксующегося угля (42 млн т) добывается подземным способом, часто в сложных горно-геологических условиях.

В российской угольной отрасли действует значительное число добывающих компаний, но свыше половины отечественного производства обеспечивают всего пять предприятий — специализирующиеся исключительно на добыче угля АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (АО «СУЭК») и АО ХК «СДС-Уголь», а также металлургические холдинги ОАО «УГМК», ПАО «Мечел» и «Евраз Груп С. А.» (рис. 6, 7).

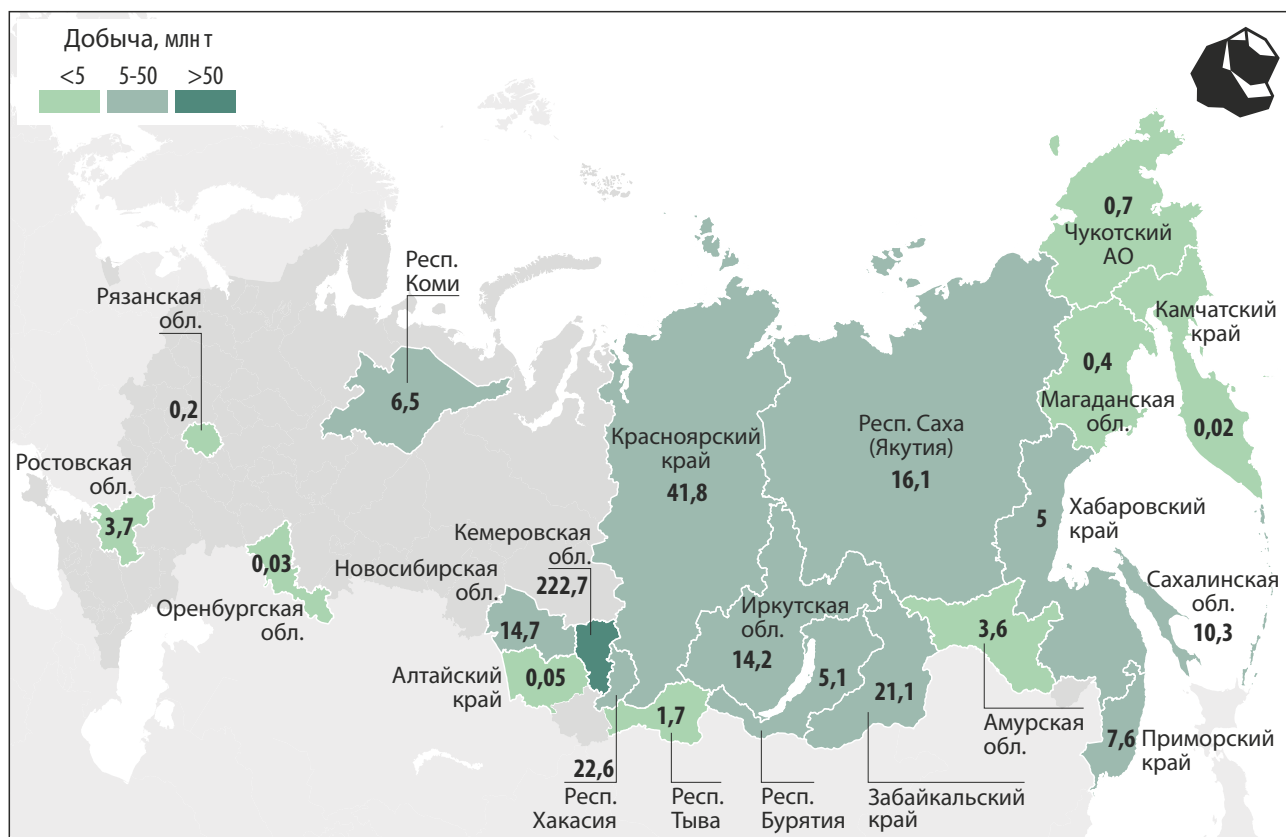
Обеспеченность добычных мощностей предприятий крупнейших российских компаний запасами угля высокая. Пятерке лидеров российской угледобывающей промышленности принадлежит более половины запасов эксплуатируемых месторождений страны.

Ведущий продуцент угля в России — компания АО «СУЭК» — обеспечивает более четверти отечественного производства. Ее активы находятся в восьми регионах (Кеме-

ровской области, Красноярском и Забайкальском краях, Республике Хакасия, Хабаровском и Приморском краях, республиках Саха (Якутия) и Бурятия). В 2018 г. компанией добыто 110,4 млн т горной массы, на 2,4% больше, чем в предыдущем году. Около трети пришлось на Кузнецкий каменноугольный бассейн в Кемеровской области. Добыча бурого угля осуществляется в основном на разрезах Канско-Ачинского бассейна в Красноярском крае; в 2018 г. она выросла на 7% по сравнению с прошлым годом благодаря росту спроса со стороны российских энергогенерирующих компаний. В 2017 г. компанией были введены в эксплуатацию новые участки по добыче каменного угля, в том числе участок «Магистральный» в Кузнецком бассейне, разрезы «Правобережный» в Хабаровском крае и «Некловый» в Приморском крае.

Почти половина добываемого АО «СУЭК» сырья подвергается обогащению с целью получения высококачественной продукции для поставок за рубеж. В 2018 г. экспорт составил 55,4 млн т угля, на российском рынке было продано 58,4 млн т. В 2017 г. за рубеж было продано 56,4 млн т угля, на российский рынок поставлено 53,3 млн т.

Рис. 4 Распределение добычи угля по субъектам Российской Федерации, млн т





ОАО УК «Кузбассразрезуголь», угледобывающее подразделение холдинга ОАО «УГМК», занимающего второе место по добыче угля в России, более чем вдвое уступает АО «СУЭК» по производственным показателям, но лидирует по добыче в Кузнецком бассейне; компания ведет разработку 16 объектов. В 2018 г. объем угледобычи на них вырос на 3% и составил 48,4 млн т горной массы. Практически весь

Рис. 5 Динамика добычи углей в 2009–2018 гг. (по данным маркшейдерских замеров), млн т

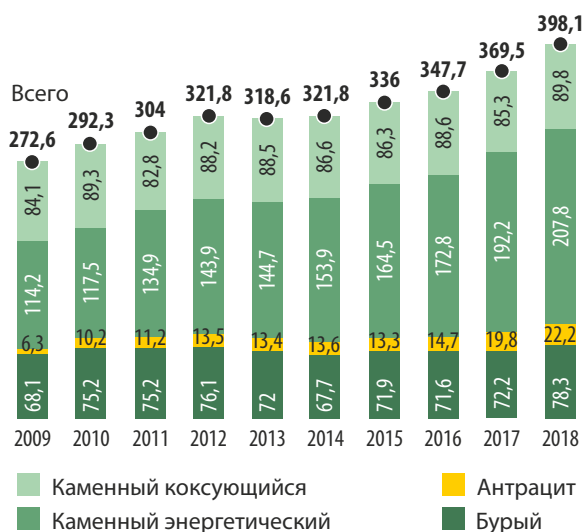
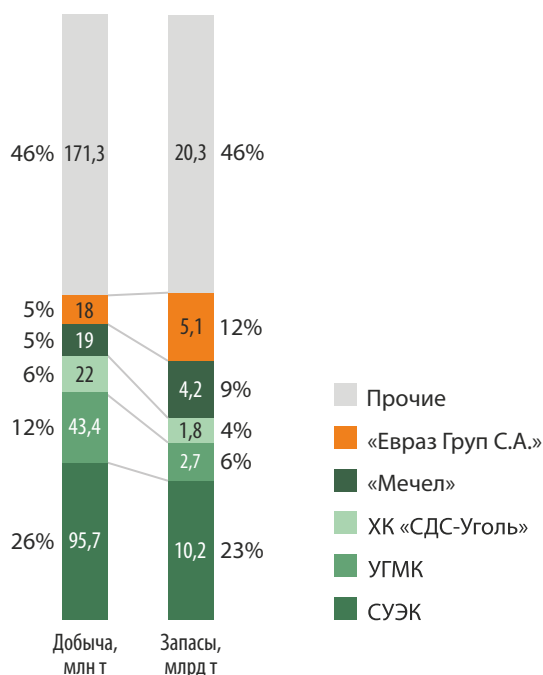


Рис. 6 Распределение добычи (по данным маркшейдерских замеров) и запасов угля категорий А+В+С₁+С₂ распределенного фонда недр между российскими компаниями



добытый уголь перерабатывается и обогащается на собственных фабриках предприятия. Более 70% угольной продукции ежегодно поступает на экспорт.

Компания АО ХК «СДС-Уголь» в 2018 г. сократила добычу на 3% относительно 2017 г. до 26,8 млн т горной массы. В настоящее время она эксплуатирует две шахты и четыре разреза в Кемеровской области. На обогатительных фабриках переработано более двух третей добытого объема — 17,3 млн т угольного сырья. Основная доля производства направляется на экспорт. Объем продукции, отгруженной зарубежным потребителям, в 2018 г. составил 21,2 млн т угля.

Металлургические холдинги «Евраз Груп С. А.» и ПАО «Мечел» являются крупнейшими производителями коксующегося угля в России; их угледобывающие активы сосредоточены в Западной Сибири и на Дальнем Востоке.

Предприятия холдинга «Евраз Груп С. А.» в 2018 г. увеличили объем добычи рядовых углей на 4%, до 24,2 млн т. Рост производства коксующегося угля отмечен на шахтах Распадская, Распадская-Коксовая и Межегейуголь в результате увеличения их производственных мощностей. Продажи угольной продукции на внутренний рынок сократились на 3% и составили 9,3 млн т, 60% этого объема использовано на сталелитейных заводах холдинга. Экспортные поставки угля увеличились на 17% и составили 7,7 млн т в 2018 г. против 6,6 млн т в 2017 г.

Компания ПАО «Мечел» основную часть угля добывает в Южно-Якутском угольном бассейне в Республике Саха (Якутия), в основном на Эльгинском и Нерюнгринском месторождениях. Всего компанией в 2018 г. было добыто 18,8 млн т угля, на 9% меньше, чем годом ранее. Снижение связано с вводом в эксплуатацию нового участка на разрезе Нерюнгринский с менее мощным угольным пластом, а также нехваткой железнодорожного подвижного состава и инфраструктурными ограничениями на Дальнем Востоке. Реализация продукции также сократилась: в 2018 г. продано 7,2 млн т концентрата коксующегося угля, на 9% меньше, чем в предыдущем году.

Российские угледобывающие компании постоянно наращивают переработку угольного сырья, которая позволяет улучшить его качество и повысить стоимость поставляемой на рынок продукции. Обогащается практически весь кок-



сующийся уголь, объем обогащенного энергетического угля растет значительными темпами, начиная с 2011 г., в 2018 г. он увеличился на 5,4%. Суммарно количество сырья, переработанного на обогатительных фабриках в 2018 г., оказалось на 2,6% больше, чем годом ранее (рис. 8).

В 2018 г. в стране велось строительство 140 угольных предприятий: сооружалось 49 шахт суммарной мощностью более 46 млн т и 91 разрез производительностью 72 млн т угля в год. Из них 42 шахты совокупной мощностью 43,5 млн т угля в год и 60 разрезов производи-

Рис. 7 Структура угольной промышленности Российской Федерации

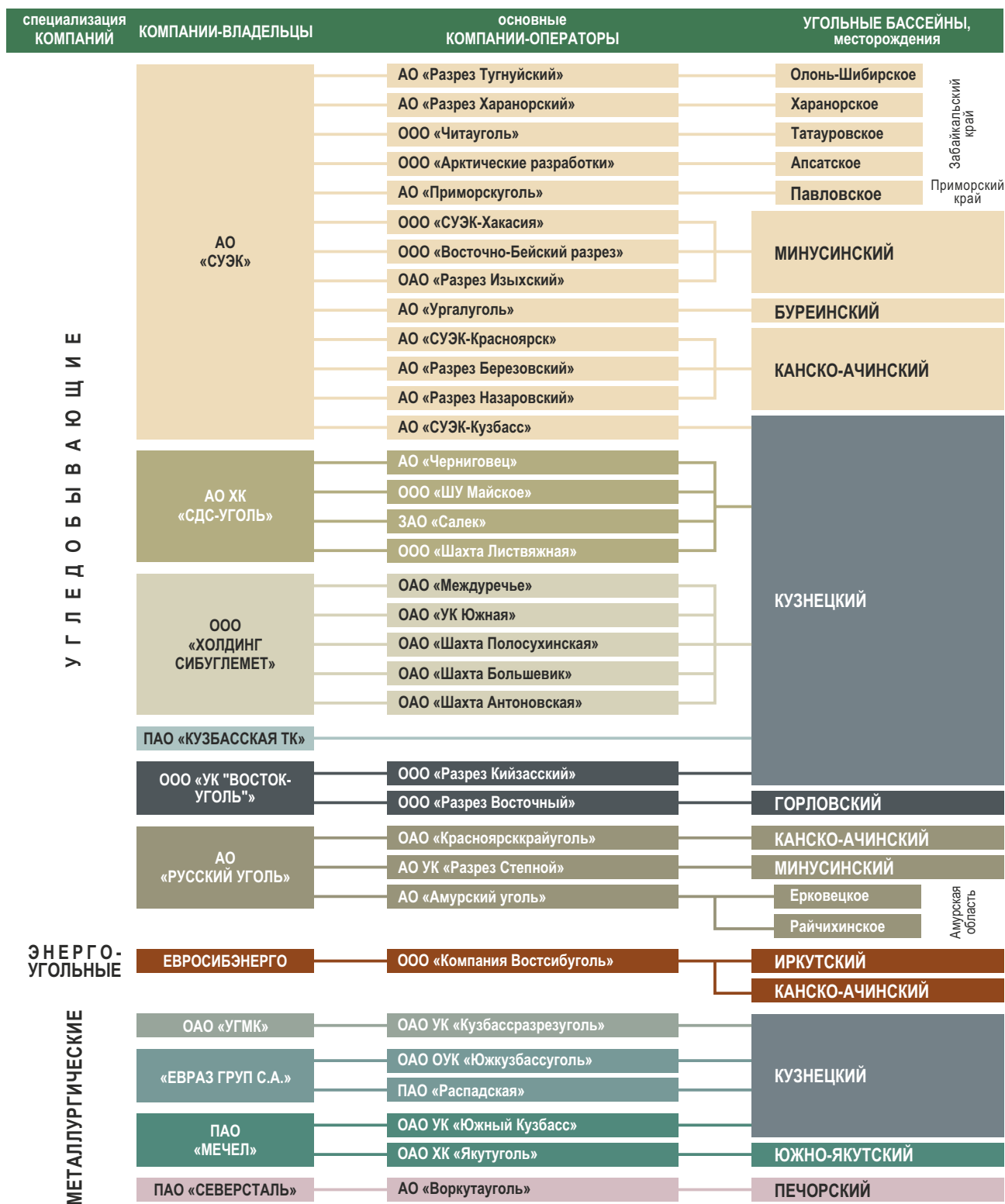




Рис. 8 Динамика обогащения рядовых углей на обогатительных фабриках России, млн т



тельностью 58,7 млн т запроектированы в Кемеровской области в пределах Кузнецкого бассейна. В Канско-Ачинском бассейне (Красноярский край) строилось 14 разрезов суммарной мощностью 8,7 млн т. В европейской части страны, в Ростовской и Тульской областях продолжалось строительство пяти угледобывающих предприятий; еще 19 объектов сооружались на базе месторождений Сибирского и Дальневосточного федеральных округов.

Сбалансированное развитие и использование угольной сырьевой базы для удовлетворения потребностей экономики страны в угольных ресурсах, а также меры по повышению эффективности экспорта угля предусмотрены Программой развития угольной промышленности России на период до 2030 г. (далее — Программа), утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 июня 2014 г. № 1099-р.

Одним из приоритетных направлений Программы является смещение угледобычи на восток страны, что обеспечит приближение производства угольной продукции к районам его потребления и укрепит позиции России на рынках стран АТР. В рамках данного направления в настоящее время ведется реализация проектов строительства и наращивание добычных мощностей высококачественных коксующихся углей Южно-Якутского угольного бассейна в Республике Саха (Якутия), Солнцевского месторождения бурых и каменных энергетических углей в Сахалинской области, Амаамского месторождения и Верхне-Алькатваамской угленосной площади в Чукотском автономном округе (табл. 2).

Компания ООО «Эльгауголь» (входит в ПАО «Мечел») реализует масштабный проект по освоению и развитию Эльгинского месторождения, одного из крупнейших в мире по

запасам коксующегося угля: из 2,1 млрд т запасов месторождения 77% представлены коксующимися марками. Добыча ведется открытым способом в границах участка I очереди; мощность карьера — 5,3 млн т угля в год, в 2017 г. добыто 3,6 млн т. Программой предусматривалось создание на Эльгинском месторождении комплекса, включающего разрез мощностью по добыче 27 млн т/год угля и обогатительную фабрику производительностью 23 млн т/год. Достижение этих показателей напрямую зависит от увеличения пропускной способности железнодорожного пути протяженностью 321 км, связывающего месторождение с Байкало-Амурской магистралью.

Входящие в состав холдинга ООО «Колмар Групп» компании АО «ГОК «Инаглинский»» и АО «ГОК «Денисовский»» эксплуатируют соответственно Чульмаканское и Денисовское месторождения в Республике Саха (Якутия) и являются якорным резидентами территории опережающего социально-экономического развития «Южная Якутия». Около 60% продукции холдинга поступает на экспорт, главным образом в страны Азиатско-Тихоокеанского региона.

АО «ГОК «Денисовский»» на Денисовском каменноугольном месторождении в 2017 г. добыто 2,6 млн т каменного угля, в том числе 2,4 млн т коксующегося; открытым способом получено около 1 млн т. Карьер мощностью 1,3 млн т угля в год будет действовать до 2020 г. Отработка основной части запасов будет вестись подземным способом в период 2019–2029 гг. с выходом на полную производственную мощность 7 млн т к 2024 г. Добытый уголь поступает на обогатительную фабрику мощностью по переработке рядового угля 6 млн т/год. Около половины продукции поступает на экспорт, в основном в страны Азиатско-Тихоокеанского региона.

Месторождение Чульмаканское эксплуатирует АО «ГОК «Инаглинский»». В 2017 г. компанией добыто 1,3 млн т коксующегося угля. Основную часть запасов планируется отрабатывать подземным рудником, который будет действовать до 2040 г., выход на полную производственную мощность 8,7 млн т запланирован в 2020 г. В составе предприятия действует обогатительная фабрика (ОФ «Инаглинская-1») мощностью по переработке рядового угля 2 млн т/год. В настоящее время АО «ГОК «Инаглинский»» при участии китайского партнера *Beijing CATIC Industry Ltd.* строит еще одну обогатительную фабрику «Инаглинская-2» проектной мощностью по переработке угля 12 млн т/год.



Компания АО «Кабактинское», входящая в структуру АО «СУЭК», ведет освоение Кабактинского каменноугольного месторождения, основная часть запасов которого относится к коксующимся углям. Выход предприятия на полную мощность 0,8 млн т угля в год ожидается к 2021 г.

Крупнейшее предприятие по добыче угля на территории Сахалинской области, ООО «Восточная горнорудная компания», реализует проект освоения Солнцевского месторождения с запасами бурых (71%) и каменных (29%) углей. Согласно проекту, период отработки составит 19 лет, выход на полную мощность в 20 млн т угля в год запланирован на 2022 г. Основная часть продукции будет направляться в страны АТР.

Одним из приоритетных направлений является освоение сырьевой базы Арктической зоны Российской Федерации (далее — АЗРФ). В Чукотском АО осуществляется проект освоения Амаамской и Верхне-Алькатваамской угольных площадей осуществляют совместно АО «Северо-Тихоокеанская угольная компания»

Рис. 9 Прогноз динамики производственных мощностей при условии реализации основных проектов освоения угольных месторождений Дальневосточного региона, млн т



Таблица 2 Основные проекты освоения месторождений угля Дальневосточного региона

Месторождение (субъект РФ)	Угольный бассейн	Способ отработки	Вид угля	Проектная мощность по горной массе*, млн т	Характеристика инфраструктуры	Этап освоения
ООО «Эльгауголь» (ПАО «Мечел»)						
Эльгинское (Республика Саха (Якутия))	Южно-Якутский	Открытый	Каменный	5,3	Район мало освоен	Эксплуатация
АО «ГОК «Денисовский»» (ООО «Колмар Групп»)						
Денисовское (Республика Саха (Якутия))	Южно-Якутский	Комбинированный (открытый + подземный)	Каменный	7	Район освоен	Эксплуатация
АО «ГОК «Инаглинский»» (ООО «Колмар Групп»)						
Чульмаканское (Республика Саха (Якутия))	Южно-Якутский	Комбинированный (открытый + подземный)	Каменный	8,7	Район освоен	Эксплуатация
АО «Кабактинское» (АО «СУЭК»)						
Кабактинское (Республика Саха (Якутия))	Южно-Якутский	Подземный	Каменный	0,8	Район освоен	Разведка
ООО «Солнцевский угольный разрез» (ООО «Восточная горнорудная компания»)						
Солнцевское (Сахалинская область)	Вне бассейна	Открытый	Бурый/каменный	20	Район освоен	Эксплуатация
ООО «Берингпромуголь» (Tigers Realm Coal Ltd.)						
Верхне-Алькатваамское (Чукотский АО)	Вне бассейна	Открытый	Каменный	0,8	Район не освоен	Разведка

* Уголь с учетом засорения внутрипластовыми породными прослоями и породами кровли и почвы



и ООО «Берингпромуголь», входящие в австралийскую компанию *Tigers Realm Coal Ltd.* Компания АО «Северо-Тихоокеанская угольная компания» является якорным резидентом созданной в 2015 г. территории опережающего социально-экономического развития «Чукотка».

В границах Верхне-Алькатваамского месторождения ООО «Берингпромуголь» эксплуатирует участок Фандюшкинское поле, где в 2018 г. добыто 576 тыс. т каменного угля. Полная мощность предприятия составит 0,75 млн т/год, окончание отработки участка планируется к 2032 г.

На Амаамской площади АО «Северо-Тихоокеанская угольная компания» выполнила поисково-оценочные работы на участках Западный и Надежный. Геологическое изучение

площади продолжается, планируется постановка разведочных работ на данных участках.

Кроме этого, одним из значимых проектов в АЗРФ является освоение Таймырского угольного бассейна силами компаний ООО «УК «ВостокУголь» и ООО «Северная звезда» (ПАО «ГМК Норильский никель»).

После выхода действующих проектов на полную мощность добыча угля в Дальневосточном регионе и АЗРФ может вырасти более чем на 40 млн т (рис. 9).

Проекты освоения новых участков недр реализуются также в Республике Коми, Кемеровской области, Республике Хакасия, Республике Бурятия, Забайкальском крае и Иркутской области.

ХАРАКТЕРИСТИКА РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ УГЛЯ

В структуре российской сырьевой базы угля более половины запасов приходится на бурые угли (53%), на долю каменных углей — 44%, запасы антрацита незначительны и составляют лишь 3% российских. Порядка 40% каменных углей пригодно для коксования — их запасы составляют почти 50 млрд т.

Распределение запасов углей на территории России неравномерно — почти 70% их сосредоточено в Кузнецком и Канско-Ачинском бассейнах на юге Сибири. Значительными совокупными запасами также отличаются дальневосточные регионы страны (рис. 10, 11, табл. 3).

Самым крупным в России является Канско-Ачинский бассейн, заключающий свыше 80% запасов бурых углей страны. Бассейн отличается хорошим качеством углей и значительной мощностью пластов (до 70 м), залегающих на небольшой глубине, что позволяет вести добычу открытым способом с высокой эффективностью. Крупнейшие разрабатываемые месторождения бассейна — Бородинское, Березовское и Назаровское — в совокупности заключают в себе 21,9 млрд т запасов угля. Кроме того, здесь расположен ряд неосвоенных уникальных по масштабу месторождений — Абанское (30,6 млрд т), Итатское (19,4 млрд т), Урюпское (16,9 млрд т), Барандатское (16,3 млрд т).

Кузнецкий бассейн занимает первое место в российской сырьевой базе по запасам каменного угля, которые достигают почти 70 млрд т; около половины их относится к коксующимся, в том числе 15,5 млрд т — к особо ценным маркам. Угли бассейна характеризуются низ-

ким содержанием серы, невысокой зольностью и высокой теплотворной способностью.

В Иркутском угольном бассейне разведано 9,9 млрд т каменных и 2,4 млрд т бурых углей среднего качества; в каменных углях часто отмечается повышенное содержание серы (3,4–5,4%). Более 60% каменных углей бассейна (6,1 млрд т) сосредоточено в неосвоенном Каранцайском месторождении, свыше 80% запасов бурых углей (2 млрд т) заключено в недрах Мугунского месторождения, обеспечивающего до 40% добычи региона.

Печорский бассейн сложен каменными углями, около 40% (2,8 млрд т) которых относится к коксующимся, причем преимущественно к особо ценным маркам. Почти все залежи расположены на значительной глубине и характеризуются сложными горно-геологическими условиями залегания. Разработка месторождений ведется подземным способом.

В российской части Донецкого бассейна сосредоточено почти 80% отечественных запасов антрацита (7,2 млрд т). По теплотворности и другим свойствам донбасский антрацит является одним из лучших в мире, однако большие глубины залегания (до 1000 м и более), а также малые мощности угольных пластов (менее 1 м) затрудняют его добычу.

Значимые запасы высококачественных углей, в том числе коксующихся марок, сосредоточены в Южно-Якутском бассейне, имеющем в сравнении с Кузнецким бассейном более выгодное положение по отношению к морским портам Дальнего Востока, через которые осуществля-



Рис. 10 Распределение запасов угля категорий A+B+C₁+C₂ и прогнозных ресурсов категории P₁ по субъектам Российской Федерации, млрд т

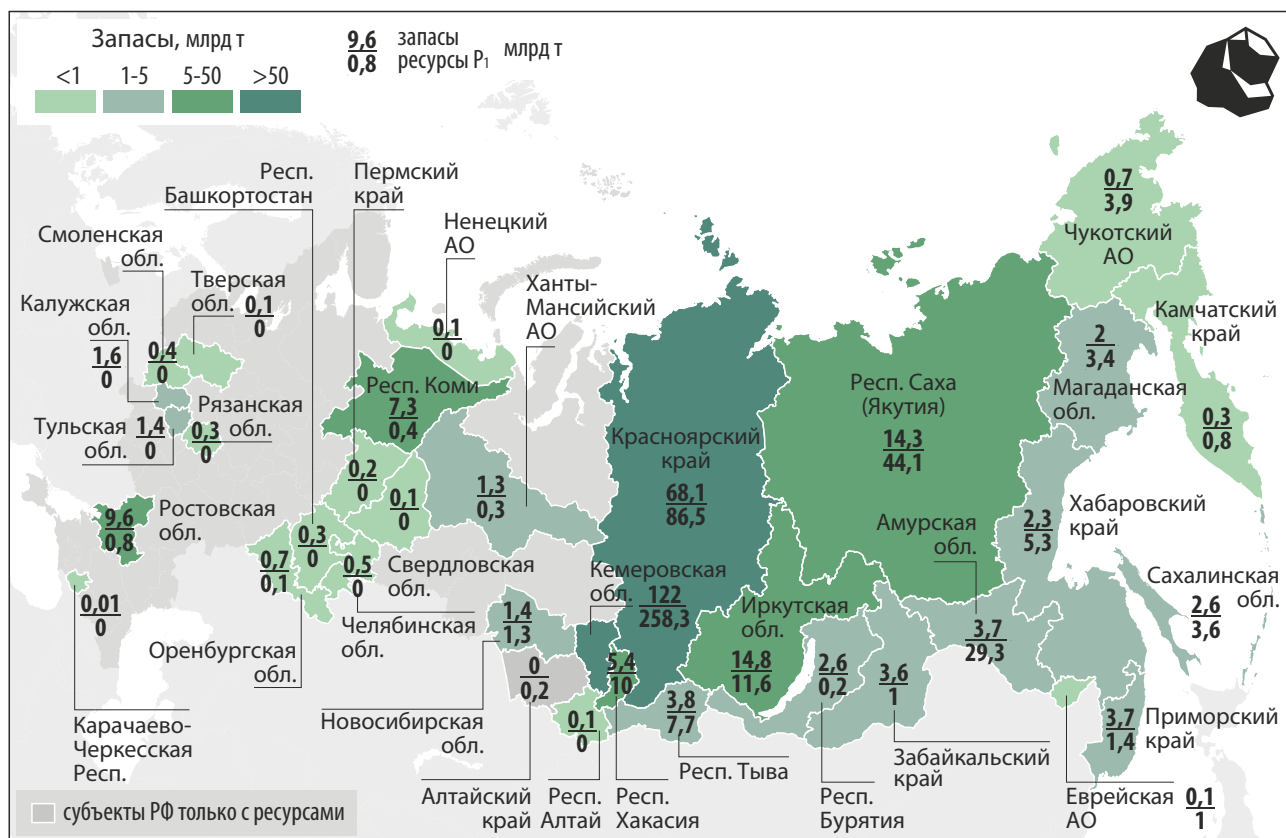


Рис. 11 Распределение запасов угля категорий A+B+C₁+C₂ и прогнозных ресурсов категории P₁ по угольным бассейнам Российской Федерации, млрд т





Таблица 3 Основные угольные бассейны

Угольный бассейн (субъект РФ)	Тип углей*	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, млрд т		Доля в запасах РФ, %	Качество углей			Добыча в 2018 г., млн т
		А+В+С ₁	С ₂		Содержание, %		Теплота сгорания, МДж/кг	
					золы	серы		
Канско-Ачинский (Красноярский край, Кемеровская обл.)	Б, К	79,3	38,8	43	6–15	0,3–1	11,8–15,5	41,6
Кузнецкий (Кемеровская обл.)	К, А, Б	55,5	14,4	25	10–16	0,3–0,8	25–36	222,4
Иркутский (Иркутская обл.)	К, Б	7,6	4,7	4	7–15	1,5–5,4	17,6–22,6	13
Печорский (Республика Коми)	К	6,9	0,5	3	8,5–25	0,5–1	24–29	6,5
Донецкий (Ростовская обл.)	А, К, Б	6,5	3,2	4	10,5–29	1,8–4,2	21–34	3,6
Южно-Якутский (Республика Саха (Якутия))	К	4,5	2,8	3	10–18	0,3–0,5	22–29	15
Минусинский (Республика Хакасия)	К	5	0,4	2	10–20	0,5–0,6	23–27	22,6

* Б — бурые, К — каменные, А — антрацит

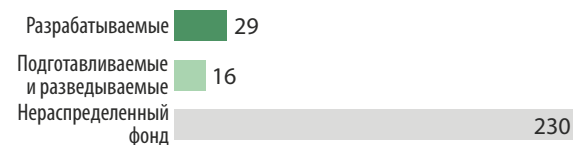
ется почти половина отечественного экспорта. Угли бассейна характеризуются высокими технологическими свойствами и пользуются спросом как на внутреннем, так и на зарубежных рынках. Угольные пласты на большей части бассейна залегают неглубоко и почти горизонтально, что позволяет вести разработку открытым способом. Ключевыми объектами являются Нерюнгринское, Чульмаканское, Денисовское и Эльгинское месторождения.

В Минусинском бассейне развиты каменные угли энергетического назначения, основное распространение получили угли марок Д (длиннопламенные) и ДГ (длиннопламенные газовые), обладающие высокой теплотворной способностью, низким содержанием серы и золы. Наибольшее значение имеют Бейское и Черногорское месторождения.

Несмотря на значительный объем добываемого в России угля, освоенность его сырьевой

базы невелика — доля его запасов, вовлеченных в освоение, не превышает 16%, причем эксплуатируемые объекты заключают всего 10% запасов, еще 6% находятся в недрах подготавливаемых к разработке и разведываемых объектов. Остальные 84% относятся к нераспределенному фонду недр (рис. 12). Около 60% запасов нераспределенного фонда составляют маловостребованные бурые угли. Часть нелегализованных запасов каменных углей находится в малоосвоенных регионах с суровым климатом.

Рис. 12 Структура запасов угля категорий А+В+С₁+С₂ по состоянию на 01.01.2019 г., млрд т



ВОСПРОИЗВОДСТВО РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ УГЛЯ

По состоянию на 01.01.2019 г. в России действовало 652 лицензии на право пользования недрами, в том числе 488 на разведку и добычу угля, 93 на геологическое изучение (поиски, разведка) и добычу угля, 71 на ге-

ологическое изучение, включающее поиски и оценку.

Недропользователи в 2018 г. затратили на проведение ГРП 1 882 млн руб., что на треть меньше, чем в предыдущем году.



Наибольший прирост запасов в 2017–2018 гг. получен на объектах Кемеровской, Иркутской, Новосибирской областей и Красноярского края (рис. 13).

Суммарный прирост запасов угля категорий А+В+С₁ за счет разведки и переоценки по итогам геологоразведочных работ 2018 г. составил 1 274 млн т (рис. 14). Впервые были поставлены на государственный учет десять объектов с суммарными запасами в количестве 0,2 млрд т (табл. 4). В 2017 г. прирост запасов категорий А+В+С₁ за счет разведки и переоценки составлял 987,3 млн т (рис. 14); десять впервые учтенных Государственным балансом запасов полезных ископаемых объектов заключают суммарно 578,7 млн т.

В целом запасы угля категорий А+В+С₁ с учетом разведки, переоценки, добычи, потерь при добыче и других причин в 2018 г. выросли на 805 млн т, категории С₂ — уменьшились на 349 млн т. В 2017 г. запасы угля категорий А+В+С₁ увеличились на 551 млн т, категории С₂ — на 107 млн т (рис. 15).

Россия обладает высоким потенциалом воспроизводства запасов угля — только наиболее достоверные ресурсы категории Р₁ локализованы на ее территории в количестве

468 млрд т (рис. 16). Более 60% суммарных прогнозных ресурсов категории Р₁ приходится на каменные угли, основная часть которых расположена в Кузнецком бассейне. Ресурсы каменных углей, относящихся к коксующимся разновидностям, в основном учтены в Кузнецком, Улугхемском и Южно-Якутском бассейнах.

Рис. 14 Динамика прироста/убыли запасов угля категорий А+В+С₁ и его добычи в 2009–2018 гг., млн т

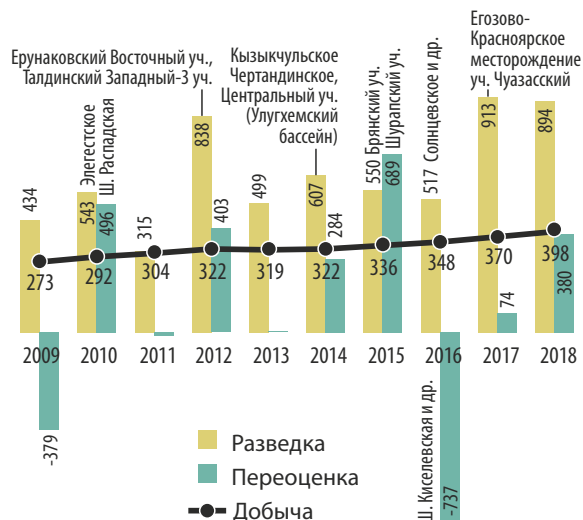


Рис. 13 Основные объекты проведения геологоразведочных работ на уголь за счет средств федерального бюджета и недропользователей в 2017–2019 гг.




Таблица 4 Результаты ГРР, проведенных за счет недропользователей в 2017–2018 гг.

Год постановки на учет	Объект недропользования (субъект РФ)	Вид угля	Недропользователь	Причина изменения запасов	Прирост/убыль запасов категорий, млн т	
					A+B+C ₁	C ₂
2017	Участок Чуазасский (Кемеровская область)	Каменный	ООО «Разрез «Нагорный»»	Разведка (впервые учитываемые)	240,6	43,3
2017	Участки Егозово-Красноярское и Менчерепский Северный Егозово-Красноярского месторождения (Кемеровская область)	Каменный	ООО «Шахта «Грамотеинская»»	Разведка (впервые учитываемые)	248,5	0
2017	Участок Восточный-1 Нарыкского месторождения (Кемеровская область)	Каменный	АО «Салек»	Разведка (впервые учитываемые)	57,5	209,7
2017	Участок Кыргайский Промежуточный Северо-Талдинского месторождения (Кемеровская область)	Каменный	ООО «Разрез ТалТЭК»	Разведка (впервые учитываемые)	23,3	10,6
2017	Участок Левобережный Верхне-Алькатваамского месторождения (Чукотский АО)	Каменный	ООО «Беринг-промуголь»	Разведка (впервые учитываемые)	0,2	10,2
2017	Прочие объекты			Разведка (впервые учитываемые)	8,6	1,3
2017	Участок Кыргайский Южный Красулинского месторождения (Кемеровская область)	Каменный	АО «Шахтоуправление «Талдинское-Кыргайское»»	Разведка	229,5	
2017	Участок Доронинский Чертандинского месторождения (Новосибирская область)	Каменный	ЗАО «Строительная компания «Объединение инженеров-строителей»»	Переоценка	70,9	-74,5
2017	Участок Поле шахты Глушинская Глушинского месторождения (Кемеровская область)	Каменный	СП ООО «Барзасское товарищество»	Переоценка	74,4	
2017	Участок Листвяничный Караканского месторождения (Кемеровская область)	Каменный	ПАО «Кузбасская Топливная Компания»	Разведка	50,3	-56,4
2017	Участок Курганский Черногорского месторождения (Республика Хакасия)	Каменный	ООО «СУЭК-Хакасия»	Переоценка	40,6	
2017	Участок Иганинский 2 Уропского и Егозово-Красноярского месторождений (Кемеровская область)	Каменный	ООО «Горнорудная компания Урала»	Разведка	45,6	1,5
2017	Участок Северный Голуметской площади (Иркутская область)	Каменный	ООО «Разрез Иретьский»	Разведка	42,3	12,9



Год постановки на учет	Объект недропользования (субъект РФ)	Вид угля	Недропользователь	Причина изменения запасов	Прирост/убыль запасов категорий, млн т	
					A+B+C ₁	C ₂
2017	Егозово-Красноярское месторождение (Кемеровская область)	Каменный	ООО «Шахта "Грамотеинская"»	Переоценка	20,4	
2017	Разрез Иретский Голуметской площади (Иркутская область)	Каменный	ООО «Разрез Иретский»	Разведка	18,2	3,1
2017	Шахта Зиминка Прокопьевского месторождения (Кемеровская область)	Каменный	АО «САЛЕК»	Переоценка	-43,2	-4,7
2017	Шахта Коксовая 2 Прокопьевского месторождения (Кемеровская область)	Каменный	ООО «Сибирская углепромышленная компания»	Переоценка	-33,4	4,9
2017	Участок Магистральный Егозово-Красноярского месторождения (Кемеровская область)	Каменный	АО «СУЭК-Кузбасс»	Переоценка	-28,6	
2017	Участок Поле 20, 21, 23, 27 Черногорского месторождения (Республика Хакасия)	Каменный	ООО «СУЭК-Хакасия»	Переоценка	-23,8	
2017	Красулинское каменноугольное месторождение (Кемеровская область)	Каменный	АО «Шахтоуправление Талдинское-Кыргайское»	Разведка	-76,5	
2018	Участок Юго-Западный Сырадасайского месторождения (Красноярский край)	Каменный	ООО «Северная звезда»	Разведка (впервые учитываемые)	16,2	116,5
2018	Участок Герасимовский Вознесенского месторождения (Иркутская область)	Каменный	ООО «СибНедра»	Разведка (впервые учитываемые)	59,6	39,2
2018	Участок Камышанский Западный (Кемеровская область)	Каменный	ООО «Ресурс»	Разведка (впервые учитываемые)	97,5	0,4
2018	Участок Кыргайский Центральный 1 (Кемеровская область)	Каменный	АО «Шахтоуправление "Талдинское-Кыргайское"»	Разведка (впервые учитываемые)	26,7	0
2018	Нижнелемберовское месторождение (Красноярский край)	Каменный	ООО «Разрез Лемберовский»	Разведка (впервые учитываемые)	7,1	6,9
2018	Участок Арансахой Арансахойской площади (Иркутская область)	Каменный	ООО «Юмикс»	Разведка (впервые учитываемые)	0,4	2,9
2018	Прочие объекты			Разведка (впервые учитываемые)	2,2	0,6
2018	Участок Котинский Западный Соколовского каменноугольного месторождения (Кемеровская область)	Каменный	АО «СУЭК-Кузбасс»	Переоценка	172,4	-148,8



Год постановки на учет	Объект недропользования (субъект РФ)	Вид угля	Недропользователь	Причина изменения запасов	Прирост/убыль запасов категорий, млн т	
					A+B+C ₁	C ₂
2018	Месторождение Орловское (Красноярский край)	Бурый	ООО «Сибуголь»	Переоценка	136	-116,2
2018	Шахта Распадская-3 (Кемеровская область)	Каменный	ПАО «Распадская»	Разведка	114,2	
2018	Шахта Абашевская Байдаевского месторождения (Кемеровская область)*	Каменный	ООО «Шахта Абашевская»	Переоценка	93	13,8
				Разведка	65,7	
2018	Участок Октябрьский Соколовского месторождения (Кемеровская область)	Каменный	ООО «Разрез Пермьяковский»	Переоценка	60,7	-57,4
2018	Поле шахты Березовская Березово-Бирюлинского месторождения (Кемеровская область)	Каменный	АО «Угольная компания «Северный Кузбасс»»	Разведка	100,7	-4,7
2018	Участок Краснобродский Глубокий Краснобродского месторождения (Кемеровская область)	Каменный	ООО «Горнорудная компания Урала»	Переоценка	46	-14
2018	Участок Чертинский Глубокий и юго-восточная часть Чертинского месторождения (Кемеровская область)	Каменный	ООО «ММК-Уголь»	Переоценка	35,9	
2018	Участок Северо-Восточный Переясловского месторождения (Красноярский край)	Каменный	ОАО «Красноярск-крайуголь»	Переоценка	27,9	0,2

Рис. 15 Динамика состояния запасов угля в 2009–2018 гг., млрд т

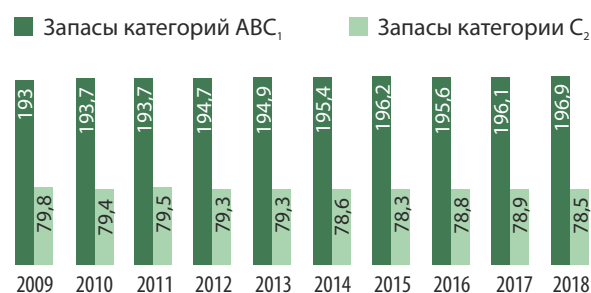
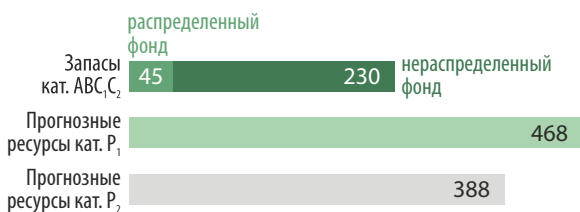


Рис. 16 Соотношение запасов угля с прогнозными ресурсами, млрд т



Высоким потенциалом наращивания запасов угля обладает АЗРФ — локализованные в ее пределах прогнозные ресурсы категории P₁ составляют 18,4 млрд т, что почти вдвое больше разведанных здесь запасов.

Широкое распространение на территории Российской Федерации имеют также бурые угли, на долю которых приходится около трети суммарных прогнозных ресурсов категории P₁. Большая их часть учтена на территории Канско-Ачинского бассейна.

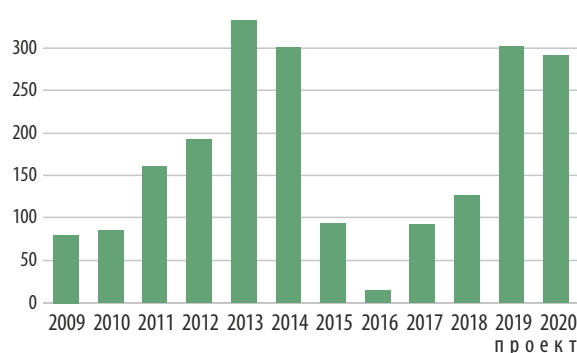
Количество прогнозных ресурсов антрацитов категории P₁ невелико и не достигает 1% суммарных, они локализованы преимущественно в Донецком и Горловском бассейнах.

В 2018 г. на поисковые работы на уголь из федерального бюджета было выделено 126,7 млн руб. (рис. 17). Работы проводились на трех объектах (табл. 5), в том числе на Силовской площади в Республике Коми и Ненецком автономном округе, южной части Алгоминской

**Таблица 5** Ожидаемые результаты текущих работ ранних стадий (поисковых и оценочных) по ГП «ВИПР»

Год завершения ГРП	Объект (Субъект РФ)	Вид угля	Локализация ресурсов категорий, млн т	
			P ₁	P ₂
2019	Южная часть Алгоминской и Когуряхской площадей (Республика Саха (Якутия))	каменный	250	250
2019	Лахская площадь (Сахалинская область)	бурый/каменный	45	200
2020	Силовская площадь (Республика Коми)	каменный	40	190

и Когуряхской площадей в Республике Саха (Якутия) с целью выявления промышленных объектов коксующихся углей особо ценных марок, пригодных для открытой отработки. Проводится также оценка перспектив промышленной угленосности Лахской площади в Сахалинской области, с целью выявления участков для открытой отработки с ресурсами энергетических углей. Лахская площадь находится в зоне влияния проектируемой железной дороги Селихин-Ныш, которая соединит о. Сахалин и материк, обеспечив выход к портам Хабаровского и Приморского краев.

Рис. 17 Динамика финансирования ГРП за счет средств федерального бюджета в 2009–2020 гг., млн руб.

Таким образом, Россия располагает мощной сырьевой базой углей, способной не только обеспечить существующие потребности экономики страны в угольных ресурсах, но и занимать ведущие позиции на мировом рынке угля, и обладает высоким потенциалом ее наращивания.

Основными продуцентами угля остаются традиционные центры угледобычи — Сибирь и Дальний Восток. Реализация угледобывающих проектов и выход на полную производственную мощность проектируемых предприятий позволит нарастить производство угля в Дальневосточном регионе почти втрое. Смещение угледобычи на восток страны обе-

спечит сокращение расходов на транспортировку угольной продукции и увеличит объемы экспортных поставок в направлении стран АТР. Однако для своевременной реализации этих планов необходимо наращивание пропускной способности существующих железнодорожных магистралей и мощности угольных терминалов морских портов Дальнего Востока. В настоящее время недропользователи расширяют присутствие в АЗРФ в пределах Таймырского угольного бассейна и Чукотского автономного округа, которые могут стать новыми экспортно-ориентированными центрами угледобычи.

УРАН



Состояние МСБ урана Российской Федерации

	на 01.01.2017 г.		на 01.01.2018 г.		на 01.01.2019 г.	
	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂
Запасы						
количество, тыс. т (изменение к предыдущему году)	337,7 (+3%)↑	379 (-9%)↓	336,4 (+1%)↑	384,2 (+0,5%)↑	333,9 (-0,7%)↓	383,9 (-0,1%)↓
доля распределенного фонда, %	67	79	66	74	66	74
на 01.01.2018 г.						
Прогнозные ресурсы	P₁		P₂		P₃	
количество, тыс. т	170,1		532,6		1 526,5	

Воспроизводство и использование МСБ урана Российской Федерации, тонн

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Прирост апробированных прогнозных ресурсов категории P ₁ по ГП «ВИПР»	13,8	0	0
Прирост запасов кат. A+B+C ₁ за счет разведки	0	4943	0
Прирост запасов кат. A+B+C ₁ за счет переоценки	55	28	0
Добыча из недр	3071	3038	2 982*
Производство урана в концентрате (в пересчете на уран)	3005	3000	2 904*
Экспорт природного урана**	213	379	230
Импорт природного урана**	6253	6777	7992

* по данным АО «Атомредметзолото» (ГК «Росатом»)

** по данным ФТС России

РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОЙ УРАНОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Российская Федерация располагает значительной сырьевой базой урана. По оценке МАГАТЭ (на 01.01.2017 г.) извлекаемые запасы урана (ценовой категории до 130 USD/кг) составляют 485,6 тыс. т, что позволяет стране занимать четвертое место в мире после Австралии, Канады и Казахстана. Однако запасы урана относительно «дешевых» ценовых категорий (до 80 USD/кг) оцениваются лишь в 39,8 тыс. т. Россия входит в десятку крупнейших мировых производителей урана (рис. 1).

Основу мировой сырьевой базы урана составляют месторождения песчаникового типа, типа несогласия и месторождения в уранонос-

ных кварц-гематитовых брекчиях или брекчиевые по классификации МАГАТЭ. Важную роль играют также метасоматические месторождения, интрузивные и месторождения в протерозойских конгломератах.

Рис. 1 Доля России в мировых запасах и производстве урана (%) и ее позиция в мировом рейтинге

	Россия	Остальной мир
Запасы	8	92
Добыча	5	95

Российская сырьевая база основывается на метасоматических месторождениях с золотоурановыми рудами, объектах вулканитового типа с урановыми и уран-молибденовыми рудами, а также на месторождениях песчаникового типа. Кроме того, значительная часть отечественных запасов урана заключена в рудах комплексных месторождений, где уран присутствует в качестве попутного компонента.

Основными источниками урана в мире являются месторождения песчаникового типа и месторождения типа несогласия, обеспечивающие почти 80% мировой добычи. В структуре российской добычи урана песчаниковые месторождения тоже играют важную роль, но большая часть урана добывается из руд месторождений вулканитового типа (рис. 2).

Российская Федерация — один из крупнейших мировых потребителей урана. Страна выполняет долгосрочные контрактные обязательства по поставкам обогащенного изотопом ²³⁵U уранового продукта (ОУП), а также услуги по конверсии и/или обогащению урана, измеряемой в единицах работы разделения (ЕРР). Часть российских потребностей в уране удовлетворяется поставками сырья преимущественно с зарубежных казахстанских проектов дочерней структуры ГК «Росатом» — компании *Uranium One Inc.* Импорт природного урана также включает давальческое сырье, поставляемое в Россию для обогащения и производства тепловыделяющих сборок и других ядерных материалов. Экспорт природного урана из России незначителен (рис. 3).

Россия является одним из главных мировых продуцентов топлива для атомных реакторов, единственный в стране производитель которого — АО «ТВЭЛ» — полностью удовлетворяет потребности в ядерном топливе отечественных АЭС и силовых установок атомного флота, а также научно-исследовательских реакторов. Кроме того, высокотехнологичная продукция компании поставляется для 76 атомных реакторов в 15 странах мира. В 2017 г. АО «ТВЭЛ» полностью обеспечило топливом российского производства реакторы Ирана, Чехии, Словакии, Венгрии, Болгарии и Армении, а также частично Украины, Финляндии, Индии и Китая. В кооперации с компанией *Framatome*, образованной в результате реструктуризации *AREVA*, АО «ТВЭЛ» также поставляет топливо и компоненты на западноевропейские АЭС. Общая доля компании на рынке фабрикации ядерного топлива в 2017 г. составила 17%. Основную долю

в выручке АО «ТВЭЛ» традиционно занимает реализация ядерного топлива и его компонентов, а также реализация услуг по конверсии и обогащению и прочей продукции.

Рис. 2 Распределение ресурсов и добычи урана в России и мире по геолого-промышленным типам (по классификации МАГАТЭ), %

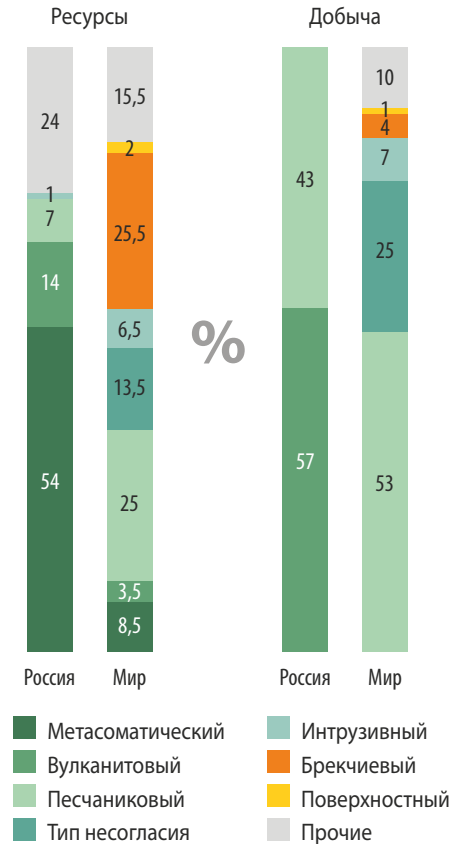
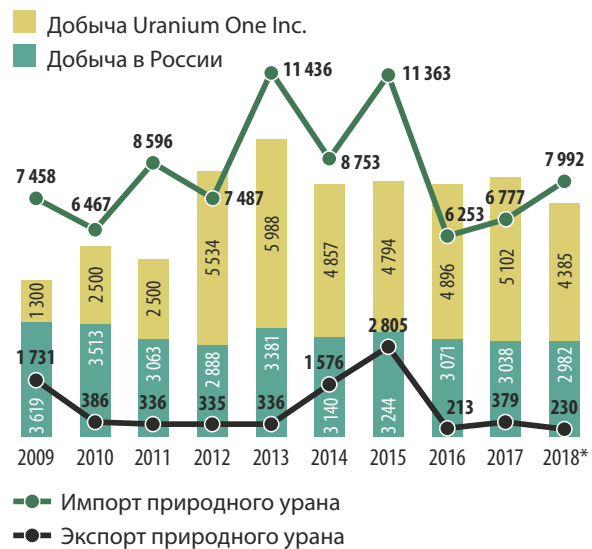


Рис. 3 Динамика российского производства, экспорта и импорта природного урана в 2009–2018 гг., тонн



* добыча по данным АО «АРМЗ»

Одним из крупнейших мировых поставщиков ядерной продукции является также российская компания АО «Техснабэкспорт» (торговая марка *TENEX*), обеспечивающая значительную часть потребностей реакторов зарубежного дизайна. АО «Техснабэкспорт» предоставляет услуги по конверсии закиси-оксида урана (U_3O_8) в гексафторид урана (UF_6) и по обогащению урана из давальческого сырья заказчика, а также осуществляет поставки низкообогащенного урана в форме гексафторида урана, металлического урана для использования в исследовательских реакторах, других урановых материалов.

На мировом рынке урановой продукции и услуг совокупная доля компаний АО «Техснабэкспорт» и АО «ТВЭЛ» составляет 48%.

Мировые ресурсы урана превышают 6 млн т. В 2017 г. в мире было произведено 59,5 тыс. т урана в концентрате природного урана (табл. 1).

Мировым лидером по добыче урана является Казахстан, основу сырьевой базы которого составляют месторождения песчаникового типа. Семь рудников страны входят в десятку крупнейших предприятий мира, обеспечивая около 40% мирового производства. Уран в Казахстане добывается методом скважинного подземного выщелачивания (СПВ) с самой низкой в мире себестоимостью его добычи — 25–28 долл./кг. В период 2017–2020 гг. в стране планируется постепенное ежегодное снижение производства урана, для обеспечения долгосрочной устойчивой добычи на фоне избыточного предложения на рынке урановой продукции.

На втором месте в мире по производству урана находится Канада. Основная часть месторождений расположена в бассейне Атабаска в провинции Саскачеван и относится к типу не-

согласия с уникально богатыми рудами (1–15%, иногда до 25% урана). В ноябре 2017 г. производство на одном из крупнейших рудников в мире — Мак-Артуре — было приостановлено на неопределенный срок.

Австралия располагает крупнейшей в мире сырьевой базой металла. Основные ресурсы урана страны связаны с месторождением брекчиевого типа Олимпик-Дам, из руд которого он извлекается попутно с медью и золотом. В стране известны также месторождения типа несогласия — Рейнджер, Джабилука, Кунтара.

В Намибии разрабатываются месторождения интрузивного типа — Россинг, Хусаб. Добыча на месторождении Лангер-Хейнрих поверхностного типа в 2018 г. была приостановлена на неопределенный срок.

В Нигере разрабатываются песчаниковые месторождения Арлит и Акута. Их руды характеризуются высоким для этого геолого-промышленного типа содержанием урана (0,15%–0,35%).

На мировом рынке урана торгуется несколько видов урановой продукции. Основными сырьевыми товарами, содержащими «природный уран» (природная смесь изотопов ^{234}U , ^{235}U и ^{238}U , в которой доля последнего превышает 99,2%), являются концентрат природного урана (U_3O_8) и гексафторид урана (UF_6). Количество концентрата природного урана в структуре мировых продаж сравнительно невелико и не превышает первых десятков тысяч тонн. Наиболее развит рынок гексафторида урана — сырья для производства ядерного топлива.

После аварии 2011 г. на АЭС Фукусима-1 в Японии ряд стран, в том числе Япония, Германия, Италия, Бельгия и Швейцария, приняли решение о закрытии или сокращении объемов

Таблица 1 Ресурсы* урана и объемы его производства в ведущих странах (по данным *OECD NEA & IAEA, Uranium 2018: Resources, Production and Demand*)

Страна	Ресурсы, тыс. т	Доля в мировых ресурсах, %	Производство U в 2017 г., тонн	Доля в мировом производстве, %
Казахстан	842,2	14	23 391	39
Канада	514,4	8	13 116	22
Австралия	1 818	30	5 882	10
Намибия	442,1	7	4 224	7
Нигер	280	5	3 449	6
Россия	485,6	8	2 917	5
Прочие	1 760,3	28	6 552	11
Мир	6 143	100	59 531	100

* *Reasonably Assured + Inferred Resources recoverable, <130 USD/kg*

своих АЭС и атомных программ. Это вызвало последовательное снижение цен на ядерные материалы вплоть до 2017 г. (рис. 4). В течение 2017 г. конъюнктура мирового уранового рынка оставалась неблагоприятной — цены на концентрат и гексафторид урана опустились на самый низкий уровень за десятилетний период.

В результате ведущие урановые компании *Cameco* и НАК «Казатомпром» приняли решение о значительном сокращении производства сырья. Сохранение ситуации в перспективе может привести к снижению мировой добычи на 10–15%. Компания *Cameco* закрыла на неопределенный срок не только крупнейший рудник Мак-Артур, но и перерабатывающий завод Ки-Лейк в районе Атабаска. Выполнение своих контрактных обязательств она планирует путем закупок урана на спотовом рынке, превратившись таким образом из производителя в покупателя. Это, а также постепенное сокращение добычи в Казахстане, привело к росту цен с начала 2018 г. В итоге средняя цена за 2018 г. на концентрат природного урана и гексафторид урана несколько увеличилась по сравнению с предыдущим годом.

Еще одним из факторов роста уранового рынка стал спрос со стороны таких финансовых организаций как урановые фонды: *Yellow Cake*, *Tribeca Partners*, *Uranium Trading Corporation* и *Uranium Participation*. Они начали скупать уран по сниженным ценам и накапливать его в преддверии их роста.

Кроме того, в последние годы ряд стран, в частности Китай, Турция, Индия, Венгрия и другие начали расширение своей атомной программы. В настоящее время в мире сооружается 36 новых энергоблоков в 15 странах, в том числе шесть — в России, что в ближайшей перспективе может поддержать тенденцию спроса на сырье для производства топлива для АЭС.

В то же время, на рынках обогащения и конверсии урана ситуация продолжает ухудшаться — стоимость услуг обогащения с 2012 г. по

Рис. 4 Динамика среднегодовых цен на концентрат природного урана (долл./фунт U_3O_8) и гексафторид урана (долл./кг UF_6) в 2009–2018 гг. (по данным *The UxConsulting Company, LLC.*)

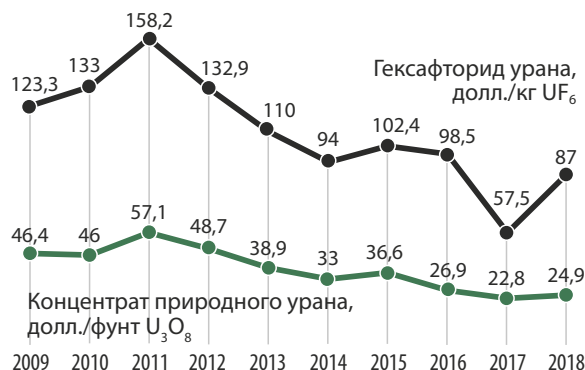


Рис. 5 Цены на услуги конверсии (долл./кг) и обогащению урана (долл./EPP) в 2012–2018 гг. (по данным АО «Техснабэкспорт», УхС)



2018 г. снизилась примерно втрое. Цены на услуги по конверсии урана тоже имели тенденцию к снижению вплоть до конца 2017 г., но в 2018 г. спотовые цены выросли почти вдвое после того, как американская компания *ConverDyn* приняла решение приостановить конверсию урана в целях улучшения конъюнктуры (рис. 5).

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ УРАНОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В 2018 г. в России на уран разрабатывались 14 коренных месторождений, из руд которых уран не извлекался в концентрат только на одном объекте — Лунном месторождении в Республике Саха (Якутия).

Основные центры добычи урана расположены в Забайкальском крае (Стрельцовский

рудный район), Республике Бурятия (Витимский рудный район) и Курганской области (Зауральский рудный район) (рис. 6, табл. 2).

Уровень добычи урана в стране в последние десять лет остается достаточно стабильным, хотя наблюдается его снижение, связанное с уменьшением запасов и ухудшением качества

руд Стрельцовского рудного поля. В 2018 г. было добыто 2982 т урана и произведено 2904 т урана в концентрате природного урана, при этом в 2017 г. добыча составила 3038 т и 2917 т соответственно (рис. 7).

Всю добычу урана в России обеспечивает вертикально-интегрированный холдинг

Рис. 6 Распределение добычи урана в 2018 г. по субъектам Российской Федерации (по данным АО «АРМЗ»), тонн

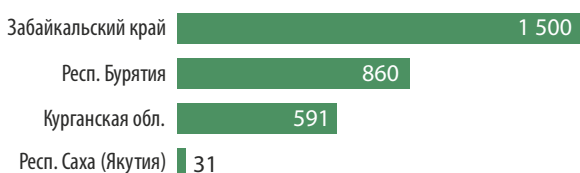
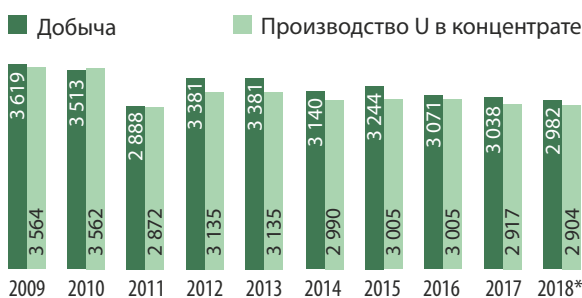


Рис. 7 Динамика добычи урана и его производства в урановом концентрате в 2009–2018 гг., тонн



* по данным АО «АРМЗ»

АО «Атомредметзолото» (АО «АРМЗ»), входящий в горнорудный добывающий дивизион государственной корпорации «Росатом». В состав холдинга входят четыре компании, ведущие разработку месторождений: ПАО «Приаргунское производственное горно-химическое объединение» (ПАО «ППГХО»), АО «Далур», АО «Хиагда» и «Лунное» (рис. 8). Продукцией этих предприятий является концентрат природного урана в виде окиси-закиси (ПАО «ППГХО») и «желтого кека» (АО «Далур», АО «Хиагда»), который идет на дальнейшую переработку.

В перспективе планируется создание еще одного предприятия — АО «Эльконский ГМК», однако реализация проекта пока отложена.

ПАО «ППГХО» обеспечивает более 56% российской добычи урана на месторождениях Стрельцовской группы в Забайкальском крае; на его долю приходится 69% запасов урана, распределенных между отечественными горнодобывающими компаниями. Компания АО «Далур» эксплуатирует Далматовское и Хохловское месторождения в Курганской области, АО «Хиагда» — Хиагдинское и Источное в Республике Бурятия; обе компании применяют метод СПВ и ведут добычу примерно в равных объемах (рис. 9). АО «Лунное» разрабатывает одноименное месторождение в Республике Саха (Якутия), складирова добычаемые руды для последующего кучного выщелачивания.

Рис. 8 Структура урановой промышленности Российской Федерации



* подготавливаемые к эксплуатации месторождения показаны контуром

** строящиеся предприятия показаны контуром

*** реализация проектов отложена

**** лицензии аннулированы 12.04.2019 г. по причине отказа владельца

Таблица 2 Основные месторождения урана РФ

Месторождение (субъект РФ)	Геолого- промышленный тип	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, млн т		Доля в запасах РФ, %	Содержа- ние урана в рудах, %	Добыча в 2018 г., тонн
		A+B+C ₁	C ₂			
РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ						
ПАО «Приаргунское производственное горно-химическое объединение» (АО «Атомредметзолото»)						
Стрельцовское (Забайкальский край)	Молибден-урановый в вулканитах	17,2	8,7	3,6	0,149	824
Мало-Тулукуевское (Забайкальский край)		7,0	2,3	1,3	0,167	502
Антей (Забайкальский край)		2,3	2,3	0,6	0,069	174
АО «Хиагда» (АО «Атомредметзолото»)						
Хиагдинское (Республика Бурятия)	Урановый в песчаниках	2,6	3,4	0,8	0,053	414
Источное (Республика Бурятия)		1,6	0,4	0,3	0,054	446
АО «Далур» (АО «Атомредметзолото»)						
Далматовское (Курганская обл.)	Урановый в песчаниках	1,2	1,2	0,3	0,013	453
Хохловское (Курганская обл.)		4,3	0,9	0,7	0,036	138
Добыча на основных разрабатываемых месторождениях						2 951
Добыча на прочих месторождениях						31
ПОДГОТОВЛИВАЕМЫЕ К ЭКСПЛУАТАЦИИ И РАЗВЕДЫВАЕМЫЕ						
ПАО «Приаргунское производственное горно-химическое объединение» (АО «Атомредметзолото»)						
Аргунское (Забайкальский край)	Молибден-урановый в вулканитах	28	9,5	5,2	0,222	
Жерловое (Забайкальский край)		3,1	0,3	0,5	0,087	
АО «Хиагда» (АО «Атомредметзолото»)						
Вершинное (Республика Бурятия)	Урановый в песчаниках	4,3	0,3	0,6	0,031	
АО «Эльконский горно-металлургический комбинат» (АО «Атомредметзолото»)						
Курунг* (Республика Саха (Якутия))	Золото-урановый в метасоматитах	23,9	31	7,6	0,145	
Эльконское плато* (Республика Саха (Якутия))		20	42,4	8,7	0,157	
Дружное* (Республика Саха (Якутия))		19,4	76,5	13,4	0,134	
Непроходимое* (Республика Саха (Якутия))		11,7	30,5	5,9	0,112	
Северное* (Республика Саха (Якутия))		17,1	44,4	8,6	0,153	
Элькон* (Республика Саха (Якутия))		24,8	15,5	5,6	0,174	
НЕРАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ФОНД НЕДР						
Улуг-Танзекское (Республика Тыва)	Щелочные метасоматиты	67,6	36,3	14,5	0,01	

* действие лицензий на месторождениях приостановлено по инициативе недропользователя до 31.12.2019 г.

Добыча урана также ведется горнорудным дивизионом ГК «Росатом» *Uranium One Inc.*, который по своим производственным показателям занимает четвертое место в мире среди продуцентов, эксплуатируя совместно с НАК «Казатомпром» ряд месторождений Республики Казахстан методом скважинного подземного выщелачивания. В 2018 г. компанией в Казах-

Рис. 9 Распределение добычи и запасов урана между российскими горнодобывающими компаниями (по данным АО «АРМЗ»)

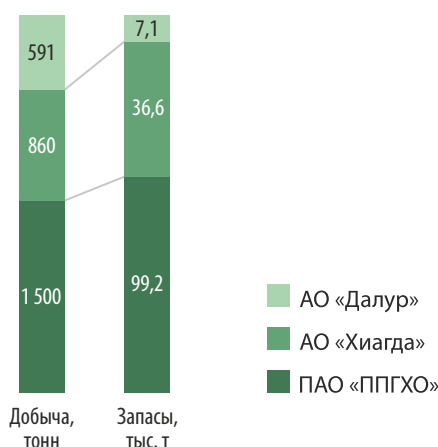


Рис. 10 Ожидаемые сроки ввода в строй подготавливаемых к эксплуатации месторождений

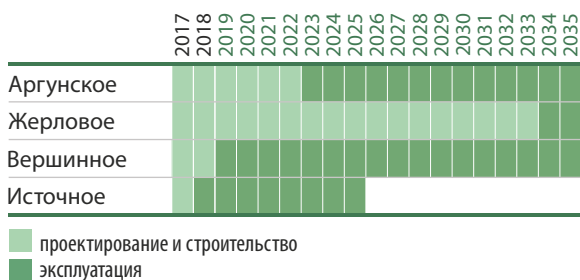


Таблица 3 Основные проекты освоения месторождений урана

Месторождение (субъект РФ)	Способ отработки	Проектная годовая мощность	Характеристика инфраструктуры	Этап освоения
ПАО «ППГХО»				
Аргунское (Забайкальский край)	подземный	850 тыс. т руды (1 200 т урана в концентрате)	Развитая производственная структура ПАО «ППГХО»	Строительство
Жерловое (Забайкальский край)				
АО «Хиагда»				
Вершинное (Республика Бурятия)	СПВ	355 т урана в концентрате	Развитая производственная структура АО «Хиагда»	Строительство (обустройство полигонов)
Источное (Республика Бурятия)				Обустройство полигонов, пусконаладочные работы

стане было добыто 4,4 тыс. т урана против 5,1 тыс. т в 2017 г.

Уран, добываемый *Uranium One Inc.*, частично реализуется на внешнем рынке в виде концентрата природного урана, частично поступает на обогащение в АО «ЦОУ» (Центр по обогащению урана) — совместное российско-казахское предприятие, действующее на мощностях Уральского электрохимического комбината.

Уран, добытый из российских недр, направляется на предприятия по конверсии и обогащению урана и фабрикации ядерного топлива, принадлежащие АО «ТВЭЛ».

Конверсия урана в гексафторид урана UF_6 и обогащение урана изотопом ^{235}U осуществляется на разделительно-сублиматных предприятиях: АО «Производственное объединение “Электрохимический завод”» (АО «ПО ЭХЗ», г. Зеленогорск, Красноярский край), АО «Ангарский электролитный химический комбинат» (АО «АЭХК», г. Ангарск, Иркутская обл.), АО «Сибирский химический комбинат» (АО «СХК», г. Северск, Томская обл.), АО «Уральский электрохимический комбинат» (АО «УЭХК», г. Новоуральск, Свердловская обл.).

Обогащение урана — один из основных этапов начальной стадии ядерного топливного цикла. На этой стадии происходит обогащение урана изотопом ^{235}U , которое осуществляется при помощи газодиффузионной технологии. Россия обладает самыми крупными в мире производственными мощностями по обогащению урана и самой совершенной и высокорентабельной центрифужной технологией. В настоящее время готовятся к выпуску центрифуги 11 поколения. Изотопное обогащение характеризуется высокой ценой продукции — 80–110 долл./ЕРР, тогда как себестоимость конверсии составляет 6–11 долл./кг

урана. По данным *World Nuclear Association* мощность заводов компании АО «ТВЭЛ» — 26,6 млн ЕРР или 47% мировых мощностей.

В России производится ядерное топливо для всех типов российских и ряда зарубежных энергетических и исследовательских реакторов, судовых реакторов отечественного атомного флота и первой в мире плавучей атомной АЭС «Академик Ломоносов». Его изготовлением заняты входящие в структуру компании Машиностроительный завод (г. Электросталь, Московская обл.) и Новосибирский завод химконцентратов (г. Новосибирск). Цирконий для изготовления ТВЭЛов производят на Чепецком механическом заводе (г. Глазов, Удмуртская Республика) — это единственный в России и один из трех крупнейших в мире производителей изделий из циркония и его сплавов.

В 2017–2018 гг. в России велись работы по подготовке к эксплуатации четырех месторождений: Аргунского и Жерлового в Забайкальском крае, Вершинного и Источного в Республике Бурятия (табл. 3, рис. 10).

В 2018 г. АО «Хиагда» начала промышленную добычу урана на месторождении Источное с использованием локальной сорбционной установки (ЛСУ) для отработки новой технологии извлечения урана из продуктивных растворов и получения «желтого кека». Также подготавливается к эксплуатации месторождение Вершинное: ведется обустройство полигонов, сооружаются технологические скважины, завершаются строительство и горно-подготовительные работы. Кроме того, АО «Хиагда» завершила инженерно-геологические изыскания под строительство добычных объектов на месторождениях Количиканское и Дыбрынское. В 2019 г. АО «Хиагда» планирует произвести 1 000 т урана.

Компания ПАО «ППГХО» в 2018 г. начала строительство рудника №6 для разработки молибден-урановых месторождений Аргунское и Жерловое в связи с ожидаемым исчерпанием

запасов разрабатываемых месторождений — Стрельцовского, Антей и других. В ноябре 2017 г. проект был включен в госпрограмму РФ «Социально-экономическое развитие Дальнего Востока и Байкальского региона» (подпрограмма «Поддержка реализации инвестиционных проектов в Байкальском регионе»). Реализация проекта предполагается в три этапа, первый из которых, предусматривающий строительство объектов инфраструктуры, должен быть реализован в период с 2017 по 2019 гг. На втором этапе, к 2023 г., планируется выполнить горно-капитальные работы, соорудить поверхностные шахтные комплексы, провести техническое перевооружение гидromеталлургического завода, после чего ожидается ввод в эксплуатацию первой очереди рудника, предусматривающую отработку Аргунского месторождения. Третий этап предполагает завершение комплекса горно-капитальных работ. Выход на проектную мощность в 850 тыс. т руды в год запланирован на 2026 г. Отработка Жерлового месторождения планируется во вторую очередь эксплуатации рудника — с 2034 г. Конечной продукцией предприятия будет концентрат природного урана.

Проекты по освоению Эльконской группы месторождений в Республике Саха (Якутия) отложены до конца 2019 г. в связи с неблагоприятной конъюнктурой рынка. Качество руд этих объектов низкое — содержание урана в среднем составляет 0,15%. При имеющейся технологии переработки эксплуатация этих объектов оказывается нерентабельной, поскольку себестоимость производства концентрата природного урана превышает мировые цены. Кроме того, месторождения характеризуются сложными горнотехническими условиями и расположены в регионе с высокой сейсмичностью и резко континентальным климатом с высоким перепадом температур, оказывающим значительное влияние на формирование криолитозоны и управление тепловым режимом шахт в зоне пониженных температур горного массива.

ХАРАКТЕРИСТИКА РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ УРАНА

Основное количество российских запасов урана заключено в недрах Дальнего Востока и Сибири (рис. 11). Более половины (53%) запасов металла сосредоточено в золото-урановых рудах Эльконской группы месторождений в Республике Саха (Якутия). Содержание урана в рудах невысокое (0,1–0,4%, в среднем — 0,15%).

Месторождения Забайкальского края, важнейшими из которых являются жильно-штокверковые объекты Стрельцовской группы с молибден-урановыми рудами, локализованными в вулканических породах, заключают более 21% запасов урана страны. Основная их часть представлена остаточными запасами низка-

ственных руд, концентрации урана в рудах составляют 0,081–0,215%. Экономически приемлемыми для освоения в современных условиях являются запасы подготавливаемых к освоению месторождений Аргунское и Жерловое.

В Республике Бурятия, где сосредоточено 5% российских запасов урана, расположены мелкие и средние по масштабу месторождения Хиагдинского рудного поля с бедными рудами песчаникового типа. Руды пригодны для подземного выщелачивания со средним содержанием урана около 0,04%.

Важную роль в урановой отрасли играет Курганская область, в недрах которой заключено около 2% запасов урана; здесь расположены месторождения песчаникового типа Далматовское, Хохловское и Добровольное. Перспективы расширения сырьевой базы урана отсутствуют.

Значительные запасы урана (более 14% российских) учтены в недрах Республики Тыва, в комплексных рудах Улуг-Танзекского редкометального месторождения в щелочных метасоматитах в качестве попутного компонента при его низком содержании — 0,014%.

В Республике Калмыкия запасы урана подсчитаны в двух редкоземельно-фосфор-

урановых месторождениях: Степном и Шаргадыкском со средним содержанием его в рудах 0,05%.

Незначительные запасы урана учтены также в рудах комплексных месторождений Республики Карелия, Иркутской области и Хабаровского края.

Освоенность российской сырьевой базы урана невысока — в нераспределенном фонде недр остается почти треть ее запасов (рис. 12). В разработку вовлечено лишь 10% запасов. При этом запасы месторождений Стрельцовского рудного района представлены остаточными запасами низкокачественных руд. Более 60% запасов заключено в объектах, имеющих статус подготавливаемых к эксплуатации и разведываемых. При этом, большая часть этих запасов заключена в месторождениях Эльконской

Рис. 12 Структура запасов урана категорий А+В+С₁+С₂ по состоянию на 01.01.2019 г., тыс. т

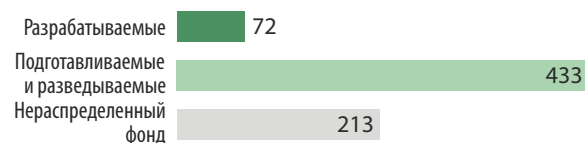


Рис. 11 Основные месторождения урана и распределение его запасов и прогнозных ресурсов категории Р₁ по субъектам Российской Федерации, тыс. т



группы, разработка которых в настоящее время нерентабельна. Разработка еще нескольких месторождений (Степного, Шаргадыкского) целесообразна только при комплексной добыче с редкоземельными металлами.

Основные запасы нераспределенного фонда недр заключены в Улуг-Танзекском редкометальном месторождении. Не лицензирована

также часть месторождений Эльконского и Хиэгдинского рудных полей. Кроме того, не переданы в освоение несколько средних и мелких по масштабу месторождений Забайкальского и Хабаровского краев, Иркутской области, республик Карелия и Калмыкия, в настоящее время не представляющих практического интереса.

ВОСПРОИЗВОДСТВО РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ УРАНА

По состоянию на 01.01.2019 г. в России действовали 37 лицензий на право пользования недрами, в том числе 29 на разведку и эксплуатацию месторождений урана (в том числе в качестве попутного компонента), три совмещенные (на геологическое изучение, разведку и добычу) и пять на геологическое изучение с целью поисков и оценки.

В 2018 г. недропользователи затратили на проведение геологоразведочных работ (ГРР) 5,7 млн руб., что на порядок меньше чем в предыдущем году, когда было затрачено 45,96 млн руб.

В 2018 г. новых месторождений на учет в Государственный баланс запасов полезных ископаемых поставлено не было. В 2017 г. впервые учтено мелкое Шаргадыкское месторождение фосфорно-редкоземельно-урановых руд в Ергенинском районе Республики Калмыкия с запасами урана 625 т категорий А+В+С₁ и 5 803 т категории С₂.

В 2018 г. незначительный прирост запасов урана категорий А+В+С₁ в ходе геологоразведочных работ был получен на месторождениях Курганской области (220 т). В 2017 г. основной прирост был получен на Хохловском месторождении в Курганской области и составил 1 280 т; по результатам разведочных работ запасы урана категорий А+В+С₁ увеличились на 4 318 т урана, одновременно были списаны не подтвердившиеся в количестве 3 038 т.

Таким образом, прирост запасов урана категорий А+В+С₁ за счет разведки в 2017 г. и 2018 г. не компенсировал их убыль при добыче и списании (рис. 13).

В целом с учетом разведки, переоценки, добычи и потерь при добыче запасы урана категорий А+В+С₁ Российской Федерации в 2018 г. уменьшились на 2 472 т, запасы категории С₂ — на 212 т. В 2017 г. запасы категорий А+В+С₁ уменьшились на 1 319 т, категории С₂ — увеличились на 5 198 т (рис. 14).

В настоящее время компанией АО «Далур» ведутся ГРР на Добровольном месторождении в Курганской области.

Российская сырьевая база урана значительна, однако перспективы ее воспроизводства невелики — прогнозные ресурсы наиболее достоверной категории Р₁ оценены всего в 170 тыс. т, прогнозные ресурсы категории Р₂ лишь немного превышают 500 тыс. т (рис. 15).

Рис. 13 Динамика прироста/убыли запасов урана категорий А+В+С₁ и его добычи в 2009–2018 гг., тыс. т

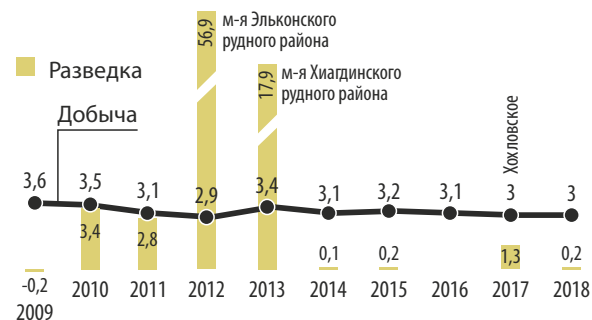


Рис. 14 Динамика состояния запасов урана в 2009–2018 гг., тыс. т

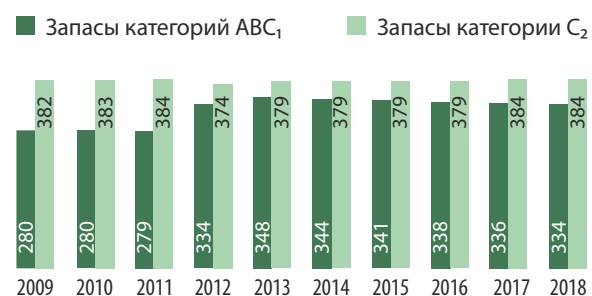


Рис. 15 Соотношение запасов урана с прогнозными ресурсами, тыс. т



Более половины прогнозных ресурсов категории P_1 (55%) и четверть ресурсов категории P_2 (25%) сосредоточены в Республике Бурятия. Объекты с апробированными прогнозными ресурсами урана относятся главным образом

Рис. 16 Динамика финансирования ГРР за счет средств федерального бюджета на уран по субъектам РФ в 2009–2020 гг., млн руб.



к песчаниковому типу. В объектах типа несогласия Иркутской области и рудопроявлениях Республики Калмыкия локализовано примерно по 15% ресурсов категории P_1 , еще около 10% ресурсов категории P_1 заключено в молибден-урановых вулканических объектах Забайкальского края. Незначительное количество прогнозных ресурсов P_1 оценено в Республике Карелия и Рязанской области (рис. 11).

Для поддержания и развития минерально-сырьевой базы урана в России ведутся работы по наращиванию ее ресурсного потенциала. В 2018 г. из средств федерального бюджета на выполнение ГРР на ранних стадиях затрачено 365 млн руб., что больше на 80% по сравнению с 2017 г. (215,8 млн руб.). Исследования ведутся как в пределах традиционных горнодобывающих центров (Забайкальский край, Республика Бурятия), так и в перспективных урановых регионах (Иркутская область, Хабаровский край, Еврейская АО) (рис. 16, 17).

В 2017 г. компания АО «Росгеология» завершила геологоразведочные работы ранних стадий на уран с бюджетным финансированием на трех объектах, по двум из которых про-

Рис. 17 Объекты проведения геологоразведочных работ на уран за счет средств федерального бюджета и недропользователей в 2017–2019 гг.



гнозные ресурсы были сняты с учета и исключены из кадастра. Апробированы прогнозные ресурсы урана проявлений типа несогласия в пределах Восточно-Присяянского урановорудного района в количестве 4 тыс. т по категории P_2 . Проводимые в настоящее время ГРР ранних стадий ориентированы на выявление новых объектов с геолого-промышленными типами, определяющими рынок уранового сырья на ближайшие десятилетия. Такими являются объекты песчаникового типа, пригодные к отработке методом СПВ, в Республике Бурятия, Амурской области и Еврейской АО,

а также объекты типа несогласия в Восточно-Присяянском районе Иркутской области с высоким качеством руд для подземного способа добычи. Кроме того, в России ведутся поиски приповерхностных месторождений так называемого «молодого урана». Образование таких объектов связывается с выщелачиванием урана из ураноносных коренных пород (преимущественно гранитов) атмосферными водами и отложением его в четвертичных осадках за счет восстановления и, возможно, сорбции органическими торфоподобными остатками и глинистым веществом.

Российская сырьевая база урана значительна и позволяет стране ежегодно входить в десятку крупнейших мировых продуцентов. В перспективе в стране ожидается ввод в эксплуатацию новых месторождений в пределах Стрельцовского и Хиагдинского рудных полей. Освоение крупных месторождений Эльконского рудного района возможно только при существенном снижении себестоимости получения урана путем усовершенствования технологии добычи

и переработки руд и повышении цен на сырье.

При определенном минимальном уровне рентабельности для освоения запасов важнейшим направлением развития отечественной урановой отрасли является продолжение поисковых и оценочных работ на объекты песчаникового типа и типа несогласия, разработка которых при сохранении установившихся рыночных условий может осуществляться с максимальной эффективностью.

ЖЕЛЕЗНЫЕ РУДЫ



Состояние МСБ железных руд Российской Федерации

Запасы	на 01.01.2017 г.		на 01.01.2018 г.		на 01.01.2019 г.	
	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂
количество, млн т (изменение к предыдущему году)	58 336 (-0,2%)↓	51 998 (+0,8%)↑	58 065 (-0,5%)↓	51 977 (-0,04%)↓	59 009 (+1,6%)↑	53 892 (+3,7%)↑
доля распределенного фонда, %	65,1%	44%	64,6%	43,9%	64,7%	44,7%
на 01.01.2018 г.						
Прогнозные ресурсы	P₁		P₂		P₃	
количество, млн т	96 196		22 391		19 719	

Воспроизводство и использование МСБ железных руд Российской Федерации, млн т

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Прирост апробированных прогнозных ресурсов категории P ₁ по ГП «ВИПР»	248	0	0
Прирост запасов кат. A+B+C ₁ за счет разведки	231	65	16,4
Прирост/убыль запасов кат. A+B+C ₁ за счет переоценки	2	6	1 268,4
Добыча из недр	333,8	339,4	341,6
кроме того, из отвалов	1,4	9,9	7,7
кроме того, из техногенных месторождений	0,5	0,98	1,2
Производство железорудной продукции, в том числе:	104	105,4	106,5
железорудные концентраты	50,7	44,8	41,8
окатыши окисленные	42,9	48,8	52,2
горячебрикетированное железо (ГБЖ)	2,7	4	4,6
окатыши металлизированные	3	3	3,2
агломерат	4,7	4,8	4,7
Экспорт железных руд и концентратов	18,5	21,1	19,4
Импорт железных руд и концентратов	7,2	8,5	8
Экспорт продуктов прямого восстановления железа	2,3	2,8	3,7

РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОЙ ЖЕЛЕЗОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Российская Федерация располагает значительной сырьевой базой железных руд, уступая по ее масштабу только Бразилии (рис. 1). По выпуску железорудной продукции — концентратов, окатышей, агломерата и продуктов прямого

восстановления железа (ПВЖ) (горячебрикетированное железо (ГБЖ) и металлизированные окатыши) — страна входит в пятерку крупнейших мировых производителей. Согласно данным *World Steel Association* до 2017 г. она

также стабильно входила в пятерку главных продуцентов стали, однако в 2018 г. сместилась на шестое место, уступив Южной Корее.

Основным источником железорудного сырья в мире и России являются месторождения железистых кварцитов, образующие крупные железорудные районы (рис. 2). Запасы руд таких месторождений нередко достигают нескольких миллиардов тонн. Содержание железа в магнетит-гематитовых разностях в среднем составляет 30–35%, в более богатых окисленных гематит-мартит-гетитовых рудах — 50–65%. Простая форма рудных тел, их значительные площадные размеры при мощности до сотен метров и доступность для открытой отработки предопределили высокую значимость этого промышленного типа для железорудной отрасли — с ним связано более 80% мировых ресурсов и добычи. Российская добыча обеспечивается за счет подобных месторождений на две трети; практически все они сложены средними по качеству магнетит-гематитовыми рудами.

Помимо железистых кварцитов, промышленное значение имеют месторождения магнетитовых руд в скарнах и титаномагнетитовых руд. Последние в некоторых случаях являются также промышленным источником титана и ванадия. Запасы руд всех остальных промышленных типов (апатит-магнетитового, сидеритового, гетит-гидрогетитового в корах выветривания) малы и совокупно обеспечивают не более 4% мировых.

Переработка сырой руды до товарной продукции осуществляется на обогатительных фабриках при горно-обогатительных комбинатах с последующим металлургическим переделом до продуктов прямого восстановления железа (ППВ), переделного чугуна и стали. Более 80% железорудной продукции потребляется внутри страны; остальное направляется на экспорт (рис. 3). Около десятой части потребляемого железорудного сырья имеет импортное происхождение; главным образом оно закупается для обеспечения сырьем Магнитогорского металлургического комбината; основным поставщиком является Казахстан, незначительное количество ввозится из Украины и Швеции.

География поставок российской железорудной продукции широка — в перечень направлений входят как европейские страны, так и страны Азиатско-Тихоокеанского региона.

Железорудный концентрат стабильно покупают потребители из более чем 25 стран,

прежде всего из Китая, Украины, Словакии и Турции (рис. 4). С 2011 г. объемы экспорта имеют тенденцию к снижению (рис. 3), что было обусловлено существенным (практически в четыре раза) сокращением спроса со стороны Китая — поставки в этом направлении сократились с 16,4 млн т в 2011 г. до 4,1 млн т в 2018 г. За этот же период экспорт в Украину увеличился более чем втрое (с 1,6 до 5,2 млн т), в Турцию — более чем вдвое (с 0,6 до 1,3 млн т). Кроме того, с 2009 г. начал расти экспорт продуктов прямого

Рис. 1 Доля России в мировых запасах железных руд, производстве железорудной продукции и стали (%) и ее положение в мировом рейтинге

	Россия		Остальной мир
Запасы	13,4	II место	86,6
Производство железорудных концентратов	5	V место	95
Производство ГБЖ и ПВЖ	9	III место	91
Производство стали	4	VI место	96

Рис. 2 Распределение ресурсов и добычи железных руд в России и в мире по основным геолого-промышленным типам, %

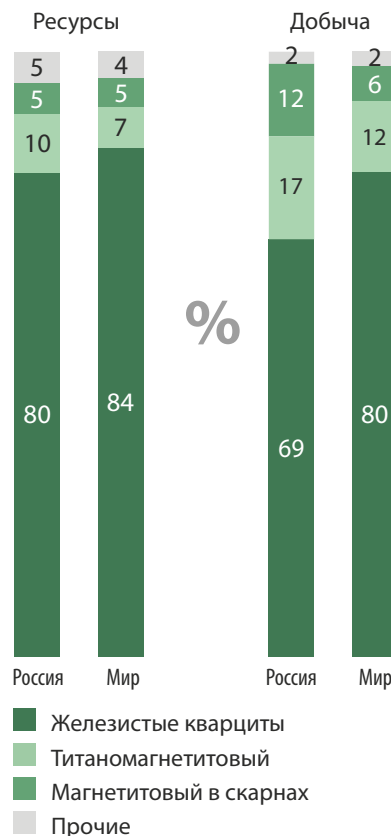


Рис. 3 Производство железорудной продукции в России, экспорт и импорт железных руд и концентратов в 2009–2018 гг., млн т

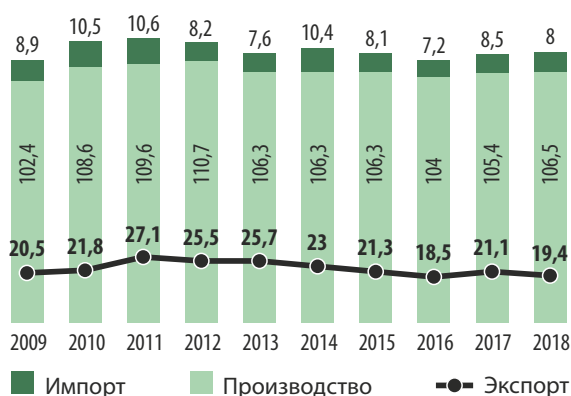


Рис. 4 Основные направления экспорта железных руд и концентратов из России, %



восстановления железа. Их основным потребителем с 2014 г. выступает Италия; в разные годы крупные закупки осуществляли Нидерланды, Турция, Германия, Испания и Украина.

Таким образом, российская железорудная промышленность имеет высокий уровень развития, практически полностью обеспечивая перерабатывающий сектор собственным сырьем. Кроме того, Россия является одним из крупных мировых поставщиков товарной продукции.

Мировые запасы железных руд оцениваются в 188,9 млрд т, ресурсы — в 670 млрд т. Производство товарных железных руд в мире в 2018 г. составило 2,3 млрд т (табл. 1), производство стали — 1,8 млрд т.

Австралия сохраняет позицию ведущего мирового продуцента железорудной продукции благодаря значительной сырьевой базе, представленной богатыми гематит-гетитовыми разностями руд, не требующими обогащения. На долю страны приходится до 40% ежегодного мирового производства. В 2018 г. оно возросло еще на 2% по сравнению с прошлым годом. Более 80% продукции направляется на металлургические предприятия Китая.

Второй в мире продуцент — Бразилия — располагает наиболее крупными запасами, однако уступает лидеру отрасли почти вдвое по объему производства. Разрабатываемые железистые кварциты характеризуются высоким качеством и простыми условиями разработки. Почти половина выпущенной товарной продукции поставляется в Китай.

Таблица 1 Запасы железных руд и производство товарных железных руд в ведущих странах

Страна	Запасы, категория	Запасы, млрд т	Доля мировых запасов, %	Производство товарных железных руд в 2018 г., млн т	Доля в мировом производстве, %
Австралия	Reserves	23,5 ¹	12,5	900 ¹	39
Бразилия	Reserves	30,6 ²	16,2	435,4 ⁴	19
Китай	Ensured Reserves	20,1 ¹	10,7	210 ³	9
Индия	Reserves	6,6 ¹	3,5	200,9 ¹	8,7
Россия	Запасы разрабатываемых месторождений кат. А+В+С ₁	25,4	13,4	106,5 ¹	4,6
Прочие	Reserves	82,7 ²	43,8	454,5 ⁴	19,7
Мир	Запасы	188,9	100	2 307	100

¹ по данным официальной государственной статистики

² экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

³ по данным Department of Industry, Innovation and Science (The Australian Government)

⁴ по данным World Bureau of Metal Statistics

Китай является не только основным потребителем железорудного сырья и ведущим производителем стали, но и обеспечивает около 9% мировой добычи железной руды, разрабатывая богатые участки месторождений железистых кварцитов, расположенных в северной и северо-восточной частях страны.

Индия обладает развитой горнодобывающей промышленностью и обеспечивает около 9% мирового железорудного производства. В отличие от Австралии и Бразилии страна практически все добываемое сырье использует для обеспечения спроса со стороны собственных сталеплавильных предприятий.

Мировое производство товарных железных руд в целом за десятилетний период выросло на треть.

Динамику производства и потребления железорудного сырья определяют темпы роста потребления металлопродукции, выпускаемой из различных сортов стали. В свою очередь мировой спрос на металлопродукцию в основном обеспечивается такими отраслями, как автомобилестроение, общее машино- и станкостроение и строительство. В России наиболее значимой отраслью, в последние годы демонстрирующей высокие темпы роста потребления продукции черной металлургии, является производство труб и нефте- и газодобыча; совокупная доля этих секторов в потреблении металлопродукции варьирует от 65 до 75%. Строительство и ЖКХ поглощают 21–27% металлопродукции. Оставшаяся часть используется в машиностроении.

Конъюнктура мирового рынка железных руд с начала 2000-х годов определяется состоянием и вектором развития промышленности Китая. Динамичное развитие сталелитейного сектора в этой стране привело к резкому удорожанию железорудного сырья в 2009–2011 гг. Ожидания, что эта тенденция сохранится в долгосрочной перспективе, об-

Рис. 5 Динамика среднегодовых цен на железорудный концентрат (62% Fe, CFR Китай), долл./т



условили ввод в эксплуатацию целого ряда новых месторождений и расширение мощностей действующих рудников. Последующее замедление мировой экономики в целом и китайской в частности вызвало формирование на рынке значительного профицита сырья и быстрое снижение цен, продолжавшееся до 2015 г. (рис. 5). Реализация правительством Китая комплекса мер по регулированию сталелитейной промышленности, нацеленных на ликвидацию неэффективных предприятий и инновационное развитие отрасли, привела к росту спроса на импортное сырье. В результате цены на железные руды начали постепенно восстанавливаться и к 2017 г. достигли 70 долл./т. Однако в 2018 г. ожидаемого роста импорта в Китай не произошло, а ведущие горнорудные предприятия продолжали наращивать объемы производства; в результате рыночный баланс вновь нарушился, а цены, хоть и незначительно, но понизились. После аварии на руднике бразильской корпорации *Vale* в январе 2019 г., вызвавшей резкое сокращение добычи железных руд в Бразилии, среди участников рынка возникли опасения, что в текущем году производство железорудного сырья сократится, как минимум, на 50 млн т. Это может послужить стимулом для возобновления роста цен.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

Ведущим регионом России по добыче и производству железорудного сырья (ЖРС) является Курская магнитная аномалия (КМА) — расположенные здесь предприятия обеспечивают почти две трети извлеченного из недр сырья и половину производства товарных руд. Почти половина железной руды КМА добы-

вается в Курской области на Михайловском месторождении; остальное обеспечивается объектами Белгородской области, в основном Лебединским и Стойленским месторождениями (рис. 6).

Примерно пятую часть извлекаемого сырья дают эксплуатируемые месторождения

Урала, важнейшее из которых — Гусевогорское в Свердловской области, обеспечивающее свыше 85% добычи региона; остальной объем руды добывается небольшими предприятиями.

Немногим меньше поставляют месторождения, расположенные на северо-западе страны — Костомукшское и Корпангское в Республике Карелия, а также рудники, работающие на базе Оленегорского, Кировогорского, Комсомольского и ряде других месторождений в Мурманской области.

В восточных регионах страны добыча железорудного сырья лишь немногим превышает 10% суммарной по стране — разработка железных руд ведется в Кемеровской и Иркутской областях, в Республике Хакасия и с недавнего времени в Забайкальском крае.

В Дальневосточном регионе добычной и перерабатывающий сектора находятся на начальном этапе развития — в настоящее время осваивается только Кимканское месторождение железистых кварцитов. При этом регион имеет высокий потенциал для развития отрасли.

С 2011 г. годовая добыча железных руд превышает 330 млн т, однако из-за невысокого

качества сырья выход продуктов обогащения составляет всего треть первоначального объема. Основными железорудными продуктами являются концентраты и окатыши; последние в ряде случаев перерабатываются в продукты прямого восстановления. В небольших объемах производятся агломераты, получаемые из рудной мелочи.

В 2018 г. добыча руды составила 341,6 млн т, выпуск железорудной продукции — 106,8 млн т, незначительно увеличившись по сравнению с прошлым годом на 0,6 и 1% соответственно (рис. 7).

Основу российской железорудной промышленности составляют крупные вертикально-интегрированные холдинги: ООО «УК Металлоинвест», «Евраз Груп С. А.», ПАО «Северсталь», ПАО «Новолипецкий металлургический комбинат» («НЛМК»). Добычу и переработку железных руд также осуществляют ПАО «Мечел», ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат» («ММК»), АО «МХК «ЕвроХим»», УК «Промышленно-металлургический холдинг» и ряд мелких горнорудных предприятий на Урале, в Сибири и на Дальнем Востоке

Рис. 6 Основные месторождения железных руд и распределение добычи по субъектам Российской Федерации, млн т



* в 2018 г. объединено с Лебединским в единый объект

(рис. 8). Большинство российских металлургических компаний выполняют полный цикл производства — от добычи и переработки руды до выпуска стальной продукции, что обеспечивает относительно низкую себестоимость производства металлопродукции и конкурентоспособность на мировом рынке.

Крупнейшим продуцентом железорудного сырья является ООО «УК «Металлоинвест»», обеспечивающее более трети российского производства. Компания владеет Михайловским и Лебединским ГОКаами, выпускающими железорудные концентраты, окатыши и аглоруды. Михайловский ГОК разрабатывает одноименное месторождение в Курской области, добывает и перерабатывает богатые гематит-мартитовые руды и магнетитовые железистые кварциты открытым способом. Ежегодно из 100 млн т добываемой руды только половина направляется на переработку. Окисленные разности железистых кварцитов, требующие дополнительных затрат на обогащение, складываются в спецотвал и расходуются на противооползневые мероприятия, ремонт и строительство дорог и другие хозяйственные нужды. Недропользователь находится в поиске рентабельных способов обогащения окисленных железистых кварцитов.

В Белгородской области Лебединский ГОК открытым способом разрабатывает Лебединское месторождение (в 2018 г. Стойло-Лебединское месторождение было объединено с Лебединским). Предприятие является также единственным в Европе производителем горячебрикетированного железа; к 2018 г. его выпуск достиг 7,8 млн т.

В состав ООО «УК «Металлоинвест»», также входят металлургические предприятия — АО «Оскольский электрометаллургический комбинат» (ОЭМК) в Белгородской области, где реализована технология прямого восстановления железа (ПВЖ), и завод АО «Уральская Сталь» в Оренбургской области, выпускающий стальную продукцию.

Предприятие холдинга «Евраз Груп С. А.» — ОАО «Качканарский ГОК-Ванадий» разрабатывает крупнейшее в Свердловской области Гусевогорское месторождение титаномагнетитовых руд и обеспечивает сырьем Нижнетагильский металлургический комбинат, также входящий в структуру холдинга. Железо и ванадий извлекаются на обогатительной фабрике комбината в железованадиевый концентрат, из которого получают агломерат и окатыши. На Гусевогорское

месторождение приходится более 90% добычи компании. Остальной объем извлекаемого из недр сырья получают на месторождениях Кемеровской области — Шерегешском, Казском и Таштагольском. В конце 2018 г. холдинг приступил к реконструкции Таштагольского подземного рудника с целью увеличения объемов добычи железной руды с 2,2 млн т до 3,25 млн т в год.

Предприятия ПАО «Северсталь» расположены на северо-западе страны. В Мурманской области на Оленегорском ГОКе (АО «Олкон») осуществляется переработка железистых кварцитов, поступающих с пяти месторождений, расположенных в пределах области, с получением железорудного концентрата и попутных — порошка смеси феррита, стронция и щебня. В Республике Карелия действует ОАО «Карельский окатыш», где из руд трех разрабатываемых в субъекте месторождений

Рис. 7 Динамика добычи железных руд из недр и техногенных образований и производства железорудной продукции в России в 2009–2018 гг., млн т

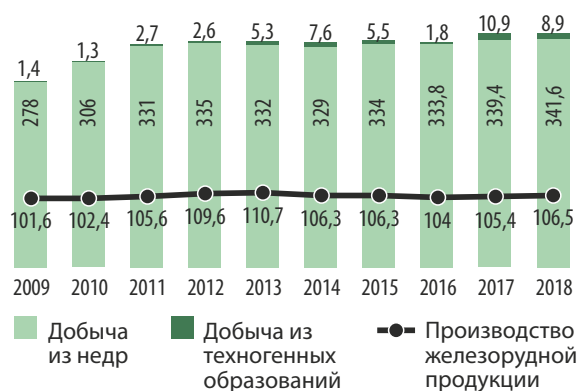


Рис. 8 Распределение добычи и запасов железных руд между российскими компаниями

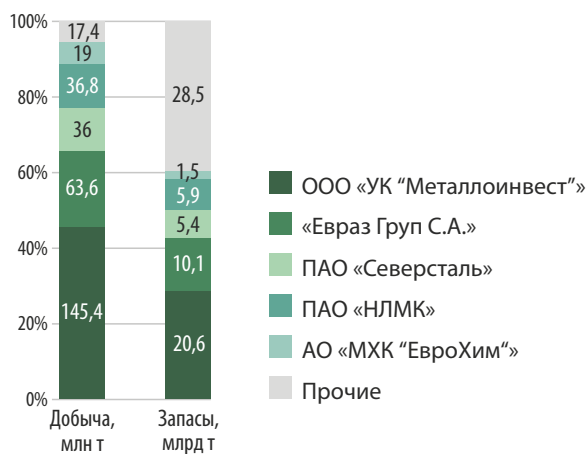


Таблица 2 Основные месторождения железных руд

Месторождение (субъект РФ)	Геолого- промышленный тип	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, млн т		Доля в запасах РФ, %	Содержание Fe в рудах, %	Добыча в 2018 г., млн т руды
		A+B+C ₁	C ₂			
РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ						
ПАО «Михайловский ГОК» (ООО «УК «Металлоинвест»))						
Михайловское* (Курская область)	Гематит- магнетитовый в железистых кварцитах	7 674,0	4 750,2	11	39,5	95,4
АО «ЕВРАЗ Качканарский ГОК» («ЕВРАЗ ГРУП С.А.»)						
Гусевгорское* (Свердловская область)	Ванадиево- титаномагнетитовый	1 986	1 289	2,9	15,9	58,3
АО «Лебединский ГОК» (ООО «УК «Металлоинвест»))						
Лебединское* (Белгородская область)	Магнетитовый в железистых кварцитах	7 011,4	3 732,7	9,5	34,6	50
ОАО «Стойленский ГОК» (ПАО «НЛМК»)						
Стойленское* (Белгородская область)	Гематит- магнетитовый в железистых кварцитах	6 368	4 645	9,8	29,5	36,8
АО «Карельский окатыш» (ПАО «Северсталь»)						
Костомукшское (Республика Карелия)	Магнетитовый в железистых кварцитах	641,1	71,2	0,6	32,1	19,9
АО «Ковдорский ГОК» (АО «МХК «ЕвроХим»))						
Ковдорское* (Мурманская область)	Апатит-магнетитовый	715,5	728,5	1,3	25,4	13,9
ООО «Кимкано-Сутарский ГОК» (IRC Ltd.)						
Кимканское (Еврейская АО)	Магнетитовый в железистых кварцитах	83,4	44,3	0,1	33,1	7,1
ОАО «Комбинат КМАруда»						
Коробковское (Белгородская область)	Магнетитовый в железистых кварцитах	2 922	668,8	3,2	33,2	4,8
АО «ЕВРАЗ ЗСМК» («ЕВРАЗ ГРУП С.А.»)						
Шерегешевское (Кемеровская область)	Магнетитовый в скарнах	125,6	14,5	0,1	36	3
Таштагольское* (Кемеровская область)		404,3	296,4	0,6	45,6	1,3
ПАО «Коршунровский ГОК» (ПАО «МЕЧЕЛ»)						
Рудногорское* (Иркутская область)	Магнетитовый в скарнах	191,8	35,3	0,2	31,7	2,8
Коршунское (Иркутская область)		46,7	0	0,04	24,4	2,8
Добыча на основных разрабатываемых месторождениях						296,1
Добыча на прочих месторождениях						45,5
ПОДГОТАВЛИВАЕМЫЕ К ЭКСПЛУАТАЦИИ						
ООО «ГРК «Быстринское»» (ПАО «ГМК «Норильский никель»))						
Быстринское* (Забайкальский край)	Магнетитовый в скарнах	262,9	57,2	0,3	24,5	5,1

Месторождение (субъект РФ)	Геолого- промышленный тип	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, млн т		Доля в запасах РФ, %	Содержание Fe в рудах, %	Добыча в 2018 г., млн т руды
		A+B+C ₁	C ₂			
АО «Яковлевский ГОК»** (ПАО «Северсталь»)						
Яковлевское* (Белгородская область)	Гематит-сидерит- мартитовый	1 872,3	7 740,5	8,5	60,5	1,2
АО «ЕВРАЗ Качканарский ГОК» («ЕВРАЗ ГРУП С.А.»)						
Собственно-Качканарское (Свердловская область)	Ванадиево- титаномагнетитовый	3 602,6	3 269,9	6,1	16,6	0
ООО «ЛЕКС ЭЛЕКТА»						
Суроямское (Челябинская область)	Ванадиево- титаномагнетитовый	1 791,2	1 918,5	3,3	14,3	0
ОАО ГМП «Забайкалстальинвест»						
Чинейское (Забайкальский край)	Титаномагнетитовый	464,1	472,4	0,8	33,5	0
ЗАО «ГМК «Тимир» (АК «АЛПРОСА» и «ЕВРАЗ ГРУП С.А.»)						
Тарыннахское* (Республика Саха (Якутия))	Магнетитовый в железистых кварцитах	924,6	1 885,5	2,5	28,3	0
Горкитское* (Республика Саха (Якутия))		590,4	1 029,3	1,4	28,5	0
Таежное (Республика Саха (Якутия))	Магнетитовый в скарнах	798,2	590,4	1,2	38,3	0
Десовское* (Республика Саха (Якутия))		430,2	134,8	0,5	27,9	0
РАЗВЕДЫВАЕМЫЕ						
ООО «Кимкано-Сутарский ГОК» (IRC Ltd.)						
Сутарское (Еврейская АО)	Магнетитовый в железистых кварцитах	290	202	0,4	32,6	
НЕРАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ФОНД НЕДР						
Гостищевское (Белгородская область)	Гематит-сидерит- мартитовый	2 595,8	7 559	9	61,7	
Висловское (Белгородская область)		1 453	2 500	3,5	60,7	
Приоскольское (Белгородская область)	Магнетитовый в железистых кварцитах	1 560,6	678	2	37,1	

* часть запасов учитывается в нераспределенном фонде недр

** лицензия переоформлена с ООО «Металл-Групп» в июле 2018 г.

железистых кварцитов получают железорудные окатыши.

С конца 2017 г. в структуру ПАО «Северсталь» входит Яковлевский рудник на одноименном месторождении в Белгородской области. Руды представлены богатыми гематит-сидерит-мартитовыми разностями со средним содержанием железа 60,5%. В 2018 г. добыча составила 1,2 млн т железной руды. Строительство подземного рудника с проектной мощностью до 5 млн т велось пре-

дыдущим владельцем лицензии ООО «Металл-Групп» более 10 лет. В 2017 г. из попутно добытой руды было произведено 0,9 млн т аглоруды.

Предприятие ОАО «Стойленский ГОК» (входит в ПАО «НЛМК») добывает открытым способом железистые кварциты Стойленского месторождения в Белгородской области, получая железорудный концентрат, окатыши и аглоруду. Около 75% продукции направляются на основную сталелитейную

площадку в Липецке, остальной объем распределяется между другими российскими предприятиями металлургического сектора и внешними потребителями.

В Мурманской области ОАО «Ковдорский ГОК», структурное подразделение АО «МХК “ЕвроХим”», разрабатывает одноименное месторождение комплексных бадделеит-апатит-магнетитовых руд. На обогатительной фабрике получают железорудный концентрат, выпуская помимо этого апатитовый и бадделеитовый концентраты.

ПАО «Мечел» разрабатывает в Иркутской области Коршуновское и Рудногорское месторождения на мощностях Коршуновского ГОКа с получением товарного концентрата, направляемого на Челябинский МК.

ОАО «Комбинат КМАруда», разрабатывающее Коробковское месторождение железистых кварцитов в Белгородской области, выступает основным поставщиком железорудного концентрата на Тульский металлургический комбинат. Оба предприятия входят в структуру УК «Промышленно-Металлургический Холдинг».

В Свердловской области ОАО «Высокогорский ГОК», активы которого принадлежат НПРО «Урал», ведет разработку Высокогорской и Гороблагодатской групп месторождений скарново-магнетитовых руд. На базе этих месторождений функционируют три рудника и три карьера. Выпускаются различные виды агломератов и другая товарная продукция, которые отгружаются на металлургические заводы «Евраз Груп С. А.» в Свердловской и Кемеровской областях и на Челябинский МК.

Единственное действующее с 2017 г. предприятие на Дальнем Востоке — ООО «Кимкано-Сутарский ГОК» (входит в *IRC Ltd.*) — перерабатывает железистые кварциты Кимканского месторождения, выпуская железорудный концентрат. До 2016 г. добычу осуществляло другое предприятие корпорации — Олекминский ГОК на Куранахском месторождении, продукцией которого был титаномагнетитовый концентрат. В планах компании расширить мощности производства по мере завершения строительства инфраструктуры на базе Сутарского и Костеньгинского месторождений. Кроме того, к концу 2019 г. ожидается завершение строительства железнодорожного моста через р. Амур, который соединит Еврейскую АО с китайской провин-

цией Хэйлунцзян. По мосту, среди прочего, планируется осуществлять перевозки железорудного концентрата с Кимкано-Сутарского ГОКа; общая пропускная способность моста составит 21 млн т грузов в год.

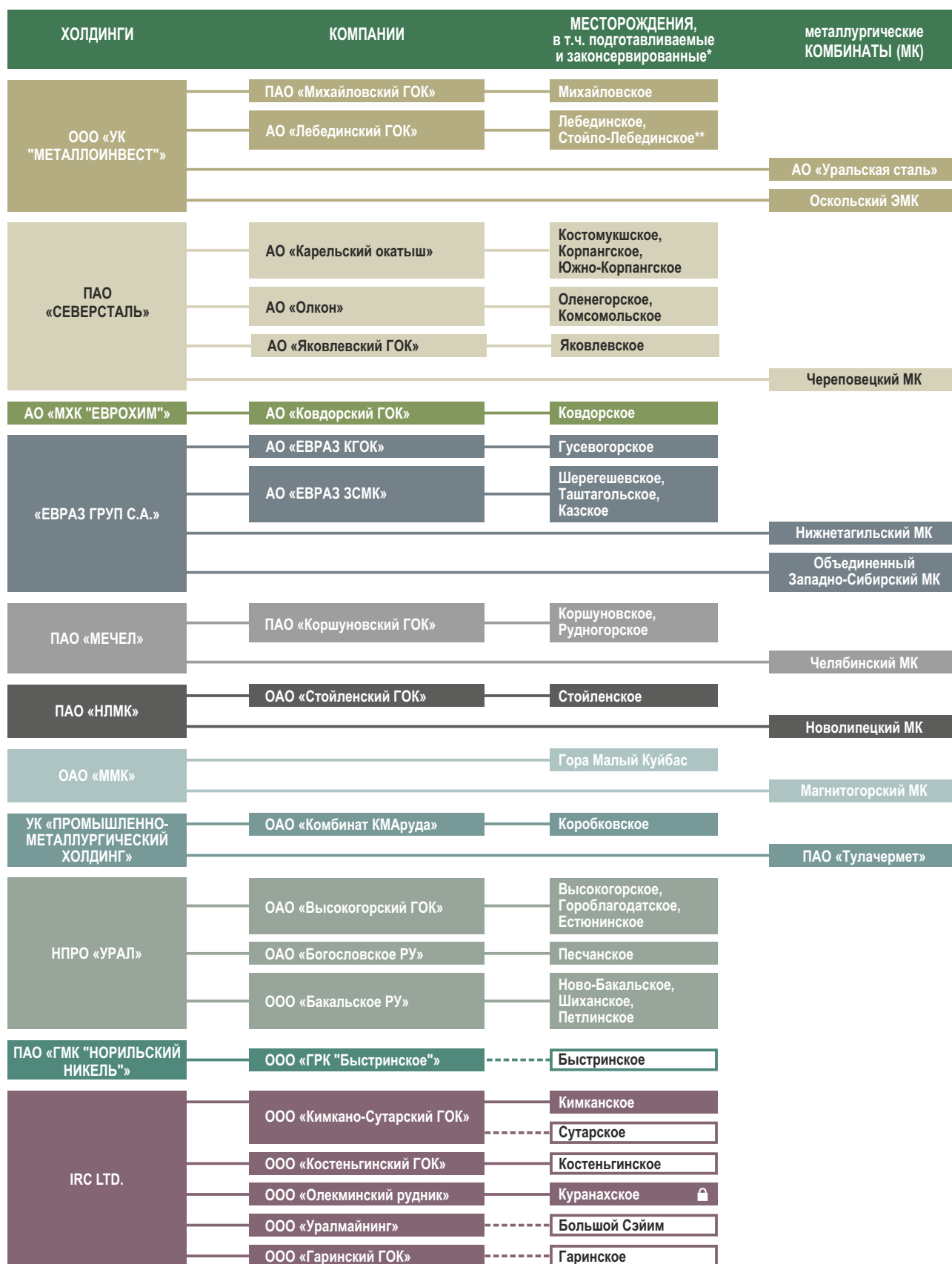
Обеспеченность действующих предприятий в целом высокая. Исключение составляют предприятия ПАО «Северсталь» — темпы исчерпания запасов его эксплуатируемых месторождений существенно выше, чем у остальных холдингов (рис. 8).

Более 80% выпускаемой в России железорудной продукции отгружается на отечественные металлургические комбинаты для производства чугуна, стали и металлургического сырья (продукт прямого восстановления — ППВ). Крупнейшими среди них являются Новолипецкий, Нижнетагильский, Магнитогорский, Череповецкий, Челябинский, Западно-Сибирский и Оскольский комбинаты, завод «Уральская Сталь»; суммарно они потребляют более 95% производимого в стране железорудного сырья.

Одна из основных проблем отрасли — географическая разобщенность добывающих мощностей (источников сырья) и металлургических комбинатов (потребителей сырья), что определяет значительный объем перевозок железорудного сырья по железным дорогам страны. Так, крупнейший в России Магнитогорский (ММК), а также Челябинский (ЧМК) металлургические комбинаты практически исчерпали собственную сырьевую базу легкообогатимых магнетитовых руд в скарнах и обеспечиваются привозным железорудным сырьем с Соколовско-Сарбайского горнообогатительного производственного объединения (ССГПО) Республики Казахстан, с месторождений КМА, Республики Карелия, Мурманской и Иркутской областей.

Дальность перевозок служит одним из основных факторов увеличения затрат на производство отечественной металлопродукции. Наиболее выгодно расположены металлургические комбинаты европейской части страны — Новолипецкий и Череповецкий МК, «Тулачермет». Плечо перевозки сырья для них значительно короче, чем у других комбинатов. Нижнетагильский комбинат на Урале обеспечивается сырьем с близко расположенного Качканарского ГОКа. Металлургические комбинаты Южного Урала и Западной Сибири в большей степени работают на дальнепривозном сырье.

Рис. 9 Структура железорудной промышленности Российской Федерации



* подготавливаемые месторождения показаны контуром, законсервированные помечены значком «замок»

** в 2018 г. объединено с Лебединским в единый объект

Несмотря на высокую степень освоенности сырьевой базы, в стране не только осуществляется расширение действующих добычных мощностей, но и ведутся работы по подготовке к эксплуатации новых месторождений. Самое крупное производство проектной мощностью 10 млн т сырой руды было создано на базе Быстринского скарного месторождения комплексных золото-железо-медных руд. Быстринский ГОК начал работу в 2017 г., его выход на полную мощность ожидается в 2021 г.; предприятие наряду с медным золотосодержащим концентратом ежегодно будет выпускать 2 млн т магнетитового концентрата.

В 2017–2018 гг. велись работы по подготовке к освоению 37 месторождений. Наиболее крупные и значимые проекты реализуются на Дальнем Востоке (табл. 3).

Подготавливаемое к эксплуатации компанией ООО «Уралмайнинг» (входит в китайскую корпорацию *IRC Ltd.*) крупное месторождение Большой Сэйим является резервной базой Куранахского месторождения. В соответствии с согласованным техническим проектом, переработка ильменит-титаномагнетитовых руд бу-

дет осуществляться на обогатительной фабрике ООО «Олекминский рудник» с получением титаномагнетитового ($Fe_{\text{общ}} — 61,28\%$, $V_2O_5 — 0,84\%$) и ильменитового ($Fe_{\text{общ}} — 36,5\%$, $TiO_2 — 48,1\%$) концентратов. Ввод месторождения в эксплуатацию намечается на 2022 г.

Дочерними структурами китайской корпорации *IRC Ltd.* создается крупный промышленный комплекс на базе Кимканского, Сутарского и Костеньгинского месторождений, расположенных в Еврейской АО, и Гаринского месторождения, находящегося в Амурской области. Обогащение руд этих объектов до железорудного концентрата планируется осуществлять на мощностях Кимкано-Сутарского ГОКа, входящего в корпорацию. Освоение осложняет отсутствие необходимой инфраструктуры, на строительство которой требуются значительные инвестиции. Товарная продукция предприятия, получаемая в настоящее время из руд Кимканского месторождения, направляется на экспорт в Китай; экспортная направленность комплекса сохранится и далее.

В Свердловской области компанией АО «ЕВРАЗ Качканарский ГОК» («Евраз Груп С.А.»)

Таблица 3 Основные проекты освоения железорудных месторождений

Месторождение, (субъект РФ)	Способ обработки	Проектная мощность по добыче руды, млн т/год	Другие извлекаемые компоненты	Характеристика инфраструктуры	Этап освоения
АО «ЕВРАЗ Качканарский ГОК» («Евраз Груп С.А.»)					
Собственно-Качканарское (Свердловская обл.)	Открытый	10	V	Район хорошо освоен	Строительство
ООО «ЛЕКС ЭЛЕКТА»					
Суроямское (Челябинская обл.)	Открытый	3	V	Район мало освоен	Строительство
ООО «Гаринский ГМК» (<i>IRC Ltd.</i>)					
Гаринское (Амурская обл.)	Открытый	4,7	–	Район мало освоен	Проектирование
ООО «Уралмайнинг» (<i>IRC Ltd.</i>)					
Большой Сэйим (Амурская обл.)	Открытый	2	Ti, V	Район мало освоен	Проектирование
ОАО «Забайкалстальинвест»					
Чинейское (Забайкальский край)	Открытый	7,5	Ti, V	Район не освоен	Проектирование
ЗАО «ГМК Тимир» (ПАО «АК «АЛРОСА» и «Евраз Груп С.А.»)					
Тарыннахское,	Открытый	35,1	–	Район не освоен	Развитие проекта приостановлено
Горкитское,		20,2	–		
Десовское,		13,2	–		
Таежное (Республика Саха (Якутия))		24,5	V		

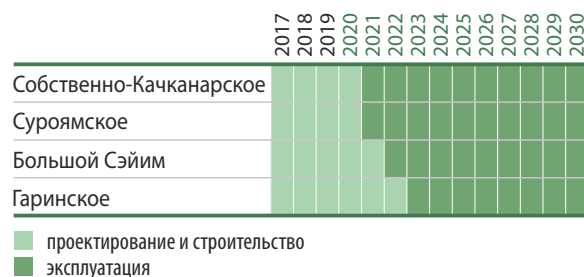
подготавливается к освоению крупное комплексное титаномагнетитовое Собственно-Качканарское месторождение. Его руды по качеству схожи с разрабатываемым Гусевогорским месторождением, обогащение и дальнейшая переработка будут осуществляться по действующей технологии. Промышленную добычу руды планируется начать в первом квартале 2021 г., выход на проектную мощность запланирован к 2027 г.

В Челябинской области ООО «ЛЕКС ЭЛЕКТА» реализует проект разработки Суроямского месторождения титаномагнетитовых руд. Завершение строительства объектов инфраструктуры ожидается к 2021 г.

К крупным подготавливаемым объектам относится Чинейское титаномагнетитовое месторождение в Забайкальском крае с труднообогатимыми рудами. Его освоение затруднено отсутствием железнодорожной и энергетической инфраструктуры.

Значительный рост добычи в Республике Саха (Якутия) возможен за счет старта деятельности комплекса предприятий черной металлургии, связанных с переработкой железистых

Рис. 10 Ожидаемые сроки ввода в эксплуатацию месторождений железных руд



кварцитов крупных месторождений Таежной и Тарыннахской групп, освоением которых занимается компания ЗАО «ГМК «ТИМИР»» (совместное предприятие «Евраз Групп С. А.» и ГК «АЛРОСА»). Совокупная производственная мощность может составить 90 млн т руды в год, что составляет почти четверть текущей добычи. В 2019 г. реализация проекта была приостановлена.

Кроме того, подготавливаются мелкие месторождения в Челябинской области, в республиках Саха (Якутия) и Башкортостан, Ямало-Ненецком АО, Красноярском крае.

ХАРАКТЕРИСТИКА РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД

Железорудная база России сосредоточена в 229 месторождениях, локализованных на территории 26 субъектов РФ (рис. 11).

Основу российской железорудной базы составляют крупные месторождения железистых кварцитов Курской магнитной аномалии (КМА), расположенной в Центральном федеральном округе (ЦФО) на территории Белгородской, Курской и Орловской областей. На этот регион приходится свыше 60% запасов страны. К уникальным по запасам месторождениям (более 2 млрд т) относятся Стойленское, Лебединское, Стойло-Лебединское и Коробковское, расположенные в Белгородской области, и Михайловское в Курской области. Руды месторождений среднего качества — содержание железа в них редко превышает 39%, в то же время не требуют сложных схем обогащения.

Немногом более 15% железорудных запасов страны или 17,3 млрд т сосредоточено в недрах Уральской железорудной провинции; в основном они заключены в легкообогатимых титаномагнетитовых рудах (16,5 млрд т). Почти все запасы титаномагнетитовых руд (14 млрд т) разведаны в трех уникальных по

своей масштабности объектах: Гусевогорском, Собственно-Качканарском и Суроямском месторождениях, расположенных в Свердловской и Челябинской областях. Руды этих месторождений бедные — среднее содержание железа едва достигает 16,6%. Однако высокая концентрация запасов и несложное геологическое строение позволяют вести карьерную отработку месторождений, а минеральный состав и структура руды обеспечивает применение простой технологии обогащения, позволяющей получать концентраты со сравнительно высоким содержанием железа (62%) и небольшим количеством вредных примесей. Кроме железа и титана руды попутно содержат ценный легирующий металл — ванадий, содержание которого в титаномагнетитовом концентрате в пересчете на пентоксид ванадия составляет 0,5–1,5%, что достаточно для его извлечения.

На Урале выявлены также средние и мелкие объекты скарновомагнетитового типа. Аналогичные месторождения выявлены в южной (Кемеровская область и Республика Хакасия) и восточной (Красноярский и Забайкальский края, Иркутская область) частях Сибири; они

суммарно заключают около 7% российских запасов железных руд. Руды отличаются средними концентрациями железа (25–45%) и легко обогащаются методом сухой и мокрой магнитной сепарации.

В месторождениях Бакальской группы в Челябинской области (Ново-Бакальское, Шиханское, Северо-Западный склон г. Иркутскан, Петлинское и др.) сосредоточены основные промышленные запасы сидеритовых руд и бурых железняков (так называемых зон окисления сидеритов).

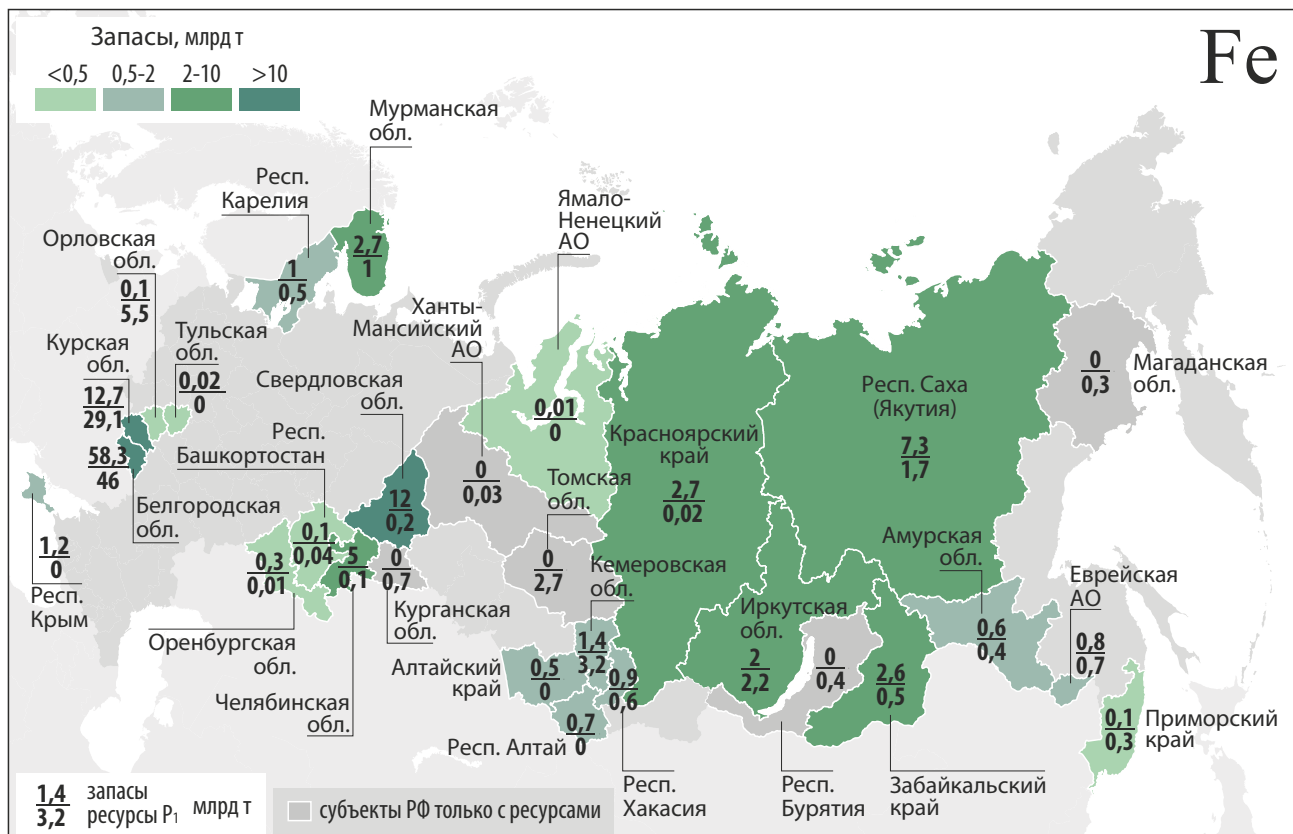
Свыше половины запасов Дальнего Востока приходится на месторождения железистых кварцитов — Горкитское и Тарыннахское в Республике Саха (Якутия), а также Кимканское, Сутарское и Костеньгинское в Еврейской автономной области. Внушительными запасами железных руд располагают месторождения скарно-магнетитовых руд — Таежное и Десовское. Большая часть запасов находится в благоприятных горно-геологических условиях, что делает их пригодными для открытой разработки. Руды в основном легкообогатимы, содержание железа в них варьирует от 26 до 32,5%; исключение составляют труднообогатимые руды Таежного месторождения, содержащие бор.

В недрах Мурманской области и Республики Карелия заключено более 3% российских запасов, представленных комплексными бадделеит-апатит-магнетитовыми рудами Ковдорского месторождения, титаномагнетитовыми рудами месторождения Юго-Восточная Гремяха, железистыми кварцитами Костомукшского, Корпангского и Оленегорского месторождений. Богатых руд в регионе нет, среднее содержание железа варьирует от 25 до 32%.

Руды Керченского железорудного бассейна, расположенного в Республике Крым, представляют собой бурые оолитовые железняки с запасами всего 1,2 млрд т, но довольно высокой концентрацией железа (37–40%).

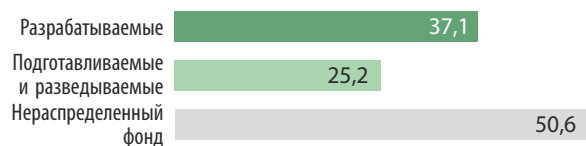
Степень промышленного освоения российской минерально-сырьевой базы железных руд достаточно высокая — в нераспределенном фонде недр находится 45% запасов (рис. 12). В распределенном фонде недр в 2018 г. находилось 87 объектов с суммарными запасами 62,3 млрд т. В государственном резерве учтено 142 месторождения в основном среднего и мелкого масштабов, расположенных в райо-

Рис. 11 Распределение запасов железных руд и их прогнозных ресурсов категории P₁ по субъектам Российской Федерации, млрд т



нах со слаборазвитой инфраструктурой. Среди крупных объектов можно выделить Висловское и Гостищевское месторождения с богатыми гематит-мартиновыми рудами, характеризующиеся сложными горно-геологическими условиями разработки, и Приоскольское месторождение железистых кварцитов; все они находятся в Белгородской области.

Рис. 12 Структура запасов железных руд категорий A+B+C₁+C₂ по состоянию на 01.01.2019 г., млрд т



ВОСПРОИЗВОДСТВО РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД

По состоянию на 01.01.2019 г. в России действовала 81 лицензия на право пользования недрами, в том числе 57 на разведку и добычу железных руд, 13 совмещенных (на геологическое изучение, разведку и добычу) и 11 — на геологическое изучение с целью поисков и оценки (включая десять лицензий, выданных по «заявительному» принципу).

Для поддержания производственных мощностей и наращивания сырьевой базы железных руд недропользователями в 2018 г. было затрачено 241 млн руб., из которых 43% вложено в разведочные работы на Сиваглинском и Пионерском месторождениях в Республике

Саха (Якутия) и в Сутамском железорудном районе, и 20% — на Корпангском и Южно-Корпангском месторождениях в Республике Карелия. В 2017 г. затратили 141,9 млн руб., из которых основной объем финансирования пришелся на поисковые работы на участке Копанский-2 в Челябинской области и разведочные работы на месторождении Корпангское в Республике Карелия.

Продолжаются разведочные работы на месторождениях железистых кварцитов Костомукшское, Корпангское и Южно-Корпангское в Карелии, на Белогорском месторождении магнетитовых руд в Приморском крае (рис. 13).

Рис. 13 Объекты проведения геологоразведочных работ на железные руды за счет средств недропользователей в 2017–2019 гг.



В 2017–2018 г. основной прирост запасов получен за счет разведки Быстринского месторождения в Забайкальском крае и за счет переоценки Лебединского и Стойло-Лебединского месторождений в Белгородской области (табл. 4). На учет в Государственный баланс

Рис. 14 Динамика прироста/убыли запасов железных руд категорий А+В+С₁ и добычи в 2009–2018 гг., млн т



запасов поставлено одно мелкое месторождение Канакайское (Республика Башкортостан). Кроме того, в 2018 г. на Чуктуконском редкоземельно-ниобиевом месторождении в результате переоценки были впервые поставлены на учет запасы попутных железных руд.

В целом по итогам 2018 г. прирост запасов железных руд категорий А+В+С₁ за счет разведки и переоценки превысил их убыль при добыче почти в четыре раза, в основном за счет переоценки Лебединского месторождения. В 2017 г. прирост запасов железных руд компенсировал их убыль при добыче только на 20% (рис. 14).

В 2018 г. с учетом разведки, переоценки, добычи и потерь при добыче запасы железных руд категорий А+В+С₁ увеличились на 944 млн т, категории С₂ сократились на 1 915 млн т. В 2017 г. запасы железных руд категорий А+В+С₁ уменьшились на 271 млн т, категории С₂ — на 20,6 млн т (рис. 15).

Потенциал увеличения сырьевой базы железных руд связан как с наращиванием запасов на существующих месторождениях, так и с вы-

Таблица 4 Основные результаты ГРР за счет собственных средств недропользователей в 2017–2018 гг.

Год постановки на учет	Месторождение (субъект РФ)	Геолого-промышленный тип	Недропользователь	Причина изменения запасов	Прирост/убыль запасов категорий, млн т	
					А+В+С ₁	С ₂
2017	Канакайское (Республика Башкортостан)	Магнетитовый в скарнах	ООО «ФЕРРУМ О»	Разведка (впервые учитываемое)	0	0,2
2017	Им. 15 годовщины Октябрьской революции (Мурманская обл.)	Магнетитовый в железистых кварцитах	АО «Олкон»	Переоценка	5,2	-1,9
2017	Быстринское (Забайкальский край)	Магнетитовый в скарнах	ООО «ГРК "Быстринское"»	Разведка	51,7	-10,9
2017	Южно-Корпангское месторождение (Республика Карелия)	Железистые кварциты	АО «Карельский окатыш»	Разведка	10,8	2,96
2018	Лебединское (Белгородская обл.)	Магнетитовый в железистых кварцитах	АО «Лебединский ГОК»	Разведка	1,4	1,8
				Переоценка	3 527,8	3 622,9
2018	Стойло-Лебединское (Белгородская обл.)	Магнетитовый в железистых кварцитах	АО «Лебединский ГОК»	Переоценка	-2 128,6	-1 785
2018	Чуктуконское (Красноярский край)	Редкоземельно-ниобиевый с попутным железом	АО «Росгеология»	Переоценка (впервые учитываемые)	0	60,3
2018	Волковское (Свердловская обл.)	Титано-магнетитовый	ОАО «Святогор»	Переоценка	-38,9	15,9

явлением новых объектов с качественными рудами. Перспективы увеличения запасов железных руд в России существенны, прогнозные ресурсы категории P_1 сопоставимы с запасами (рис. 16).

В целом по России три четверти прогнозных ресурсов железных руд учтены на объектах, относящихся к геолого-промышленному типу железистых кварцитов; в большинстве случаев эти ресурсы оценены на значительных глубинах (от 500–600 до 1000–1200 м). Пятая часть прогнозных ресурсов железных руд приходится на объекты трех типов: скарно-магнетитовые, кор выветривания железистых кварцитов и магматогенные. Незначительная часть локализованных прогнозных ресурсов приходится на осадочные месторождения и на интенсивно разрабатываемые в прошлом месторождения кор выветривания сидеритов и ультрабазитов.

В региональном срезе более половины прогнозных ресурсов железных руд локализовано в Европейской части России — в пределах Курской магнитной аномалии в Орловской, Курской и Белгородской областях; все они связаны с объектами железистых кварцитов и кор их выветривания, которые находятся на значительных (более 450 м) глубинах и характеризуются сложными горнотехническими условиями (см. рис. 11).

Качество прогнозных ресурсов железных руд, локализованных, оцененных и апробированных на территории России, сопоставимо с качеством балансовых запасов. Только отдельные магматогенные объекты — Погорельский массив в Челябинской области и месторождение Патынское в Кемеровской области — характеризуются весьма низким содержанием железа в рудах.

В 2017–2018 гг. работы ранних стадий на железные руды за счет средств федерального бюджета не проводились и в краткосрочной перспективе их проведение не планируется (рис. 17). В ретроспективе наибольший объем финансирования из средств федерального бюджета на ГРП ранних стадий был направлен на поиски объектов скарно-магнетитового типа в Свердловской области, Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах, Иркутской области и Красноярском крае. С 2009 г. велись поиски объектов железистых кварцитов в Мурманской и Магаданской областях и кор выветривания железистых кварцитов в Белгородской области. В 2013 г. основные затраты были направлены на поиски

осадочных железных руд в Томской области.

Последние ГРП ранних стадий, направленные на воспроизводство сырьевой базы железных руд, проводимые за счет средств федерального бюджета, завершились в 2016 г. Их результатом стала локализация и оценка прогнозных ресурсов в пределах Мурманского и Шонгуй-Чудзъяврского рудных узлов Северо-Западного железорудного района.

Геологоразведочные работы ранних стадий проводят недропользователи за счет собственных средств. В Свердловской области

Рис. 15 Динамика состояния запасов железных руд в 2009–2018 гг., млн т

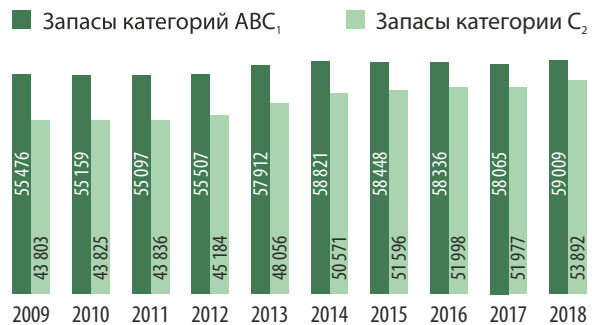


Рис. 16 Соотношение запасов железных руд с прогнозными ресурсами, млн т



Рис. 17 Динамика финансирования ГРП за счет средств федерального бюджета на железные руды по промышленным типам руд в 2009–2020 гг., млн руб.



компанией ОАО «БРУ» ведутся работы на Южно-Песчанском участке, перспективном на выявление объектов магнетитовых руд в скарнах. Также ведутся поисковые и оце-

ночные работы компаниями ООО «Куст 9» на участке Южный в Свердловской области и ООО «СНЕМПЛ» на участке Дмитровский в Челябинской области.

Масштабность российской сырьевой базы железных руд, ее качество и в целом достаточно простые условия отработки входящих в ее состав месторождений обеспечивают отечественной железорудной промышленности устойчивое развитие и положение на мировой арене. Тем не менее, актуально решение частных региональных и технологических проблем.

В крупных районах традиционной добычи и металлургического передела существенно истощена сырьевая база экономичных руд. Предприятия Урала и Западной Сибири вынуждены значительную часть сырья поставлять из отдаленных районов — КМА и Карелии, что сказывается на повышении себестоимости конечной продукции. Для металлургических предприятий Западной Сибири в целях снижения доли дорогостоящего привозного сырья, достигающей в настоящее время 40%, необходима подготовка к разработке ранее выявленных в регионе небольших

по масштабу месторождений качественных магнетитовых руд, с одной стороны, а с другой — реализация комплекса технологических, транспортных и организационных мероприятий по подготовке к эксплуатации крупных объектов Приангарья.

Обеспеченность ресурсной базой предприятий Республики Карелия ниже, чем в других ведущих добычных регионах, при этом темпы ее исчерпания значительно интенсивнее. В связи с этим целесообразно проведение геологоразведочных работ по поиску и оценке близповерхностных месторождений железистых кварцитов — аналогов ныне разрабатываемых в регионе объектов.

Для разрабатываемых объектов актуальна задача комплексного освоения добываемого сырья. Ее решение требует разработки и внедрения экономически эффективных технологий обогащения труднообогатимых руд комплексного состава и окисленных железистых кварцитов, а также лежалых хвостов.

МАРГАНЦЕВЫЕ РУДЫ



Состояние МСБ марганцевых руд Российской Федерации

Запасы	на 01.01.2017 г.		на 01.01.2018 г.		на 01.01.2019 г.	
	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂
количество, млн т (изменение к предыдущему году)	137,8 (0%)	92,4 (0%)	137,8 (0%)	92,4 (0%)	137,7 (-0,04%) ↓	146 (+58%) ↑
доля распределенного фонда, %	55,5	56,1	55,8	53,4	55,8	32,8
на 01.01.2018 г.						
Прогнозные ресурсы	P₁		P₂		P₃	
количество, млн т	232		138		615	

Воспроизводство и использование МСБ марганцевых руд Российской Федерации, тыс. т

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Прирост апробированных прогнозных ресурсов категории P ₁ по ГП «ВИПР»	0	0	0
Прирост запасов кат. A+B+C ₁ за счет разведки	0	0	0
Прирост/убыль запасов кат. A+B+C ₁ за счет переоценки	0	0	0
Добыча из недр	0	1	57
Производство товарных марганцевых руд	0	0	0
Импорт товарных марганцевых руд	988	1 067	1 318
Производство марганцевых ферросплавов	349	511	615
Экспорт марганцевых ферросплавов	32	82	133
Импорт марганцевых ферросплавов	248	195	213
Импорт металлического марганца	43	63	68

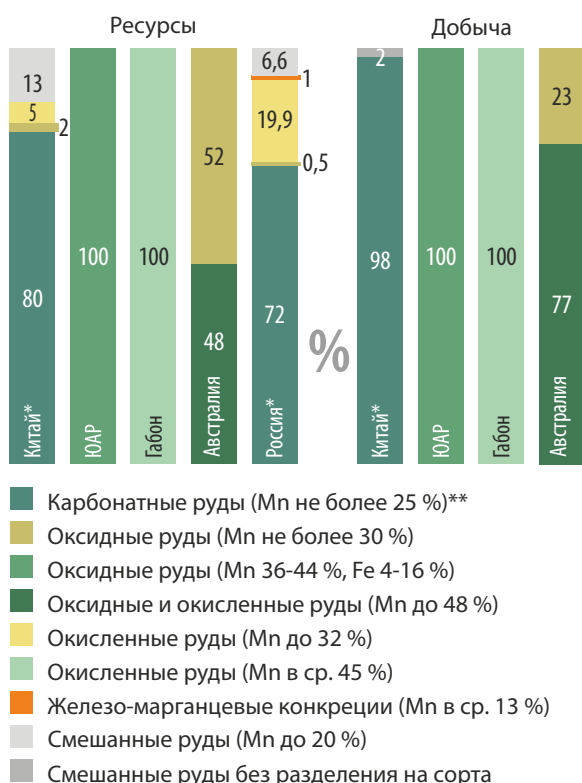
РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОЙ МАРГАНЦЕВОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Российская Федерация обладает достаточно крупной сырьевой базой марганцевых руд, входя в десятку мировых держателей их запасов, однако товарно-сырьевую продукцию практически не производит. Отечественная промышленность для выпуска марганцевых ферросплавов использует закупаемые за рубежом товарные марганцевые руды; по их импорту Россия в 2017 г. занимала шестое место в мире, в 2018 г. — четвертое (рис. 1).

Рис. 1 Доля России в мировых запасах марганцевых руд, импорте товарных марганцевых руд и производстве марганцевых ферросплавов (%) и ее позиция в мировом рейтинге

	Россия	Остальной мир
Запасы	1 VIII место	99
Импорт товарных руд	3 VI место	97
Производство ферросплавов	3 VII место	97

Рис. 2 Распределение ресурсов и добычи марганцевых руд в России и в ведущих странах-производителях по промышленным типам руд, %



* преобладают руды с повышенными содержаниями фосфора, кремнезема
 ** в России одно мелкое месторождение (Парнокское) с содержанием Mn 30,5%

Рис. 3 Динамика производства товарных марганцевых руд, производства и экспорта марганцевых ферросплавов, импорта марганцевой продукции в Россию в 2009–2018 гг., тыс. т



Отечественная сырьевая база марганца по совокупности представленных промышленных типов руд и их качеству весьма схожа с китайской и кардинально отличается от сырьевых баз других ведущих производителей товарных марганцевых руд (рис. 2). Основу марганцеворудной промышленности лидера отрасли Китая составляют карбонатные руды невысокого качества, однако следует отметить, что для дальнейшего использования в ферросплавном производстве собственные карбонатные концентраты смешиваются с высококачественным сырьем, импортируемым КНР из ЮАР, Австралии, Габона и других стран; по закупкам марганцевых руд за рубежом Китай также занимает лидирующее положение, обеспечивая свыше 60% мирового импорта.

Несмотря на довольно крупные запасы марганцевых руд, производство товарно-сырьевой марганцевой продукции в стране в настоящее время не осуществляется. Российские производители марганцевых сплавов в качестве сырья используют товарные марганцевые руды и концентраты зарубежного выпуска. С 2013 г. импорт марганцевого сырья в страну держался на уровне 1 млн т; в 2018 г. с увеличением выпуска марганцевых сплавов он вырос по сравнению с 2017 г. почти на четверть (рис. 3).

До 2014 г. включительно основным поставщиком марганцевых руд в Россию выступал Казахстан, с 2015 г. его сменила ЮАР; годом позже в число основных поставщиков вошел Габон (рис. 4).

Импортируемые марганцевые руды используются в основном для выплавки марганцевых сплавов, часть которых поставляется на экспорт. Вместе с тем для обеспечения сталелитейной промышленности, где сплавы марганца используются в качестве легирующей добавки, страна их также импортирует (рис. 3). Основным поставщиком последние два года является Грузия, чья доля в структуре российского импорта достигает 50–60%. В 2017–2018 гг. внутреннее производство в видимом потреблении марганцевых сплавов в России существенно выросло и превысило 80%.

Кроме того, Россия импортирует не выпускаемый в стране металлический марганец в объеме 40–70 тыс. т в год (рис. 3), который используется как легирующий компонент при выплавке сталей, а также при выпуске специальных сплавов с цветными металлами. Ввоз осуществляется преимущественно из Китая.

Ресурсы марганцевых руд выявлены в 47 странах мира и оцениваются в 12 млрд т, запасы насчитывают свыше 5 млрд т. Мировое производство товарно-сырьевой марганцевой продукции в 2018 г. составило около 58 млн т, увеличившись по сравнению с 2017 г. на 9%.

Лидерами в отрасли являются Китай и ЮАР, суммарно обеспечивающие около 60% мировых показателей производства товарных марганцевых руд (табл. 1); основой горной промышленности стран являются месторождения соответственно карбонатных и оксидных руд. Третью и четвертую позицию в рейтинге ведущих продуцентов занимают Австралия, разрабатывающая месторождения оксидных и окисленных руд, и Габон, эксплуатирующий объекты, сложенные окисленными рудами.

Основное потребление товарные марганцевые руды и концентраты находят в ферросплавной отрасли; марганцевые сплавы затем используются в качестве легирующей добавки при выплавке сталей. На мировом рынке сырьевой марганцевой продукции с 2011 г. из-за глобального экономического спада и обусловленного этим ослабления спроса наблюдалось существенное падение цен — к 2015 г. они упали почти в два раза, что вынудило многих продуцентов сократить объемы производства и экспорта товарных марганцевых руд. Это в свою очередь привело к исчерпанию складских запасов у основных потребителей марганцевого сырья, прежде всего Китая, и рыночному дефициту.

Рис. 4 Географическая структура импорта товарных марганцевых руд в Россию в 2009–2018 гг., %

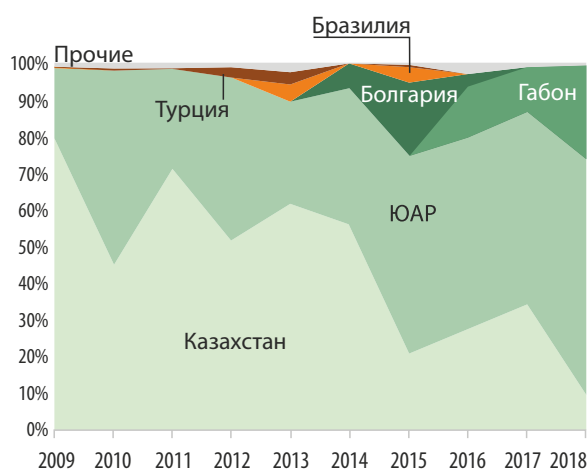


Рис. 5 Динамика среднегодовых контрактных цен на кусковые товарные марганцевые руды с содержанием Mn 46% продуцентов Австралии для поставок в Китай в 2009–2018 гг., долл. США за 1% содержания марганца в тонне руды

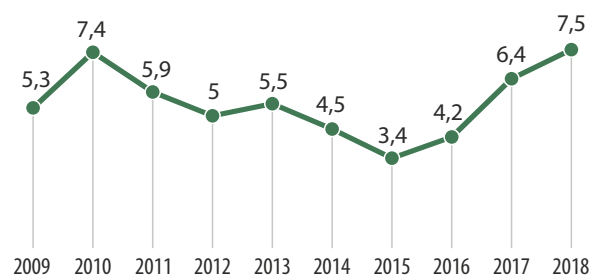


Таблица 1 Запасы марганцевых руд и объемы производства товарных марганцевых руд в ведущих странах

Страна	Запасы, категория	Запасы, млн т	Доля в мировых запасах, %	Производство товарных марганцевых руд в 2018 г., млн т	Доля в мировом производстве, %
Китай	Ensured Reserves	310 ²	6	20 ¹	35
ЮАР	Proved+Probable Reserves	670 ²	13	14,9 ³	26
Австралия	Proved+Probable Reserves	110 ²	2	6,6 ³	11
Габон	Proved+Probable Reserves	182 ²	3	4,3 ³	7
...
Россия	Запасы категорий А+В+С ₁ разрабатываемых и подготавливаемых месторождений	76 ²	1	0 ²	—
Прочие	Reserves	3 987 ¹	75	12,2 ¹	21
Мир	Запасы	5 335	100	58	100

¹ экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

² по данным официальной государственной статистики

³ по данным World Bureau of Metal Statistics

В условиях оживления спроса цены на товарно-сырьевую марганцевую продукцию с осени 2016 г. демонстрируют уверенный рост. Средняя цена за 2018 г. на австралийские кусковые товарные марганцевые руды компании *South32* для поставок в Китай превысила среднегодовой показатель

2017 г. на 17% и увеличилась более чем в два раза с 2015 г. (рис. 5). С улучшением рыночных условий приостановленные или сократившие мощности горные предприятия восстанавливают производственные объемы и увеличивают поставки марганцевого сырья на рынок.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАРГАНЦЕВОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

По состоянию на 01.01.2019 г. к разрабатываемым отнесены два месторождения, их суммарные запасы марганцевых руд категорий А+В+С₁ составляют только 1,3% российских, при этом добыча на них не ведется — карьеры законсервированы. В 2017 г. и 2018 г. были отобраны технологические пробы на подготавливаемом к эксплуатации месторождении Ниязгуловское 1 в Республике Башкортостан в объеме 1 тыс. т и 57 тыс. т соответственно.

Выпуск товарной продукции до начала текущего десятилетия велся в крайне малых объемах, с 2013 г. — не осуществляется (рис. 6).

Рис. 6 Динамика добычи марганцевых руд и производства товарных марганцевых руд в России в 2009–2018 гг., тыс. т

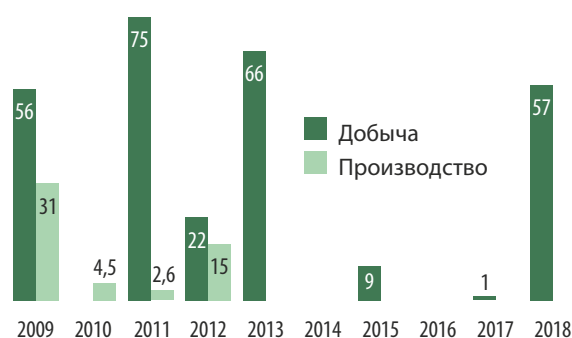


Таблица 2 Основные месторождения марганцевых руд

Месторождение (субъект РФ)	Геолого-промышленный тип	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, тыс. т		Доля в запасах РФ, %	Содержание Mn в рудах, %	Добыча в 2018 г., тыс. т
		А+В+С ₁	С ₂			
РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ						
АО «Челябинский электрометаллургический комбинат»/Промышленная группа ЧЭМК						
Парнокское* (Республика Коми)	Карбонатные	786	221	0,4	30,5	0
	Окисленные	779	224	0,4	31,6	
Добыча на основных разрабатываемых месторождениях						0
Добыча на прочих месторождениях						57
ПОДГОТОВЛИВАЕМЫЕ К ЭКСПЛУАТАЦИИ						
ЗАО «ЧЕК-СУ.ВК»						
Усинское** (Кемеровская область)	Карбонатные	64 231	57 454	42,9	19,7	0
	Окисленные	5 847	164	2,1	25,6	
ООО «Хэмэн Дальний Восток»						
Южно-Хинганское (Еврейская АО)	Смешанные	6 004	2 093	2,9	20,9	0
	Оксидные	285	381	0,2	21,1	
	Окисленные	127	–	0,04	18,1	
НЕРАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ФОНД НЕДР						
Чуктуконское (Красноярский край)	Оксидные	–	60 272	21,2	6,6	
Порожинское (Красноярский край)	Окисленные	15 696	13 767	10,4	18,9	

* часть месторождения разведывается, карьер на разрабатываемом участке законсервирован

** часть запасов находится в нераспределенном фонде недр

Импортируемые товарные марганцевые руды и концентраты поступают в основном на ферросплавные предприятия для выпуска марганцевых сплавов (рис. 7). В России действуют два предприятия по производству ферромарганца — Косогорский металлургический завод (г. Тула) и Саткинский чугуноплавильный завод (г. Сатка, Челябинская область). Ферросиликомарганец выпускает Челябинский электрометаллургический комбинат и, в небольших количествах, Западно-Сибирский электрометаллургический завод (г. Новокузнецк).

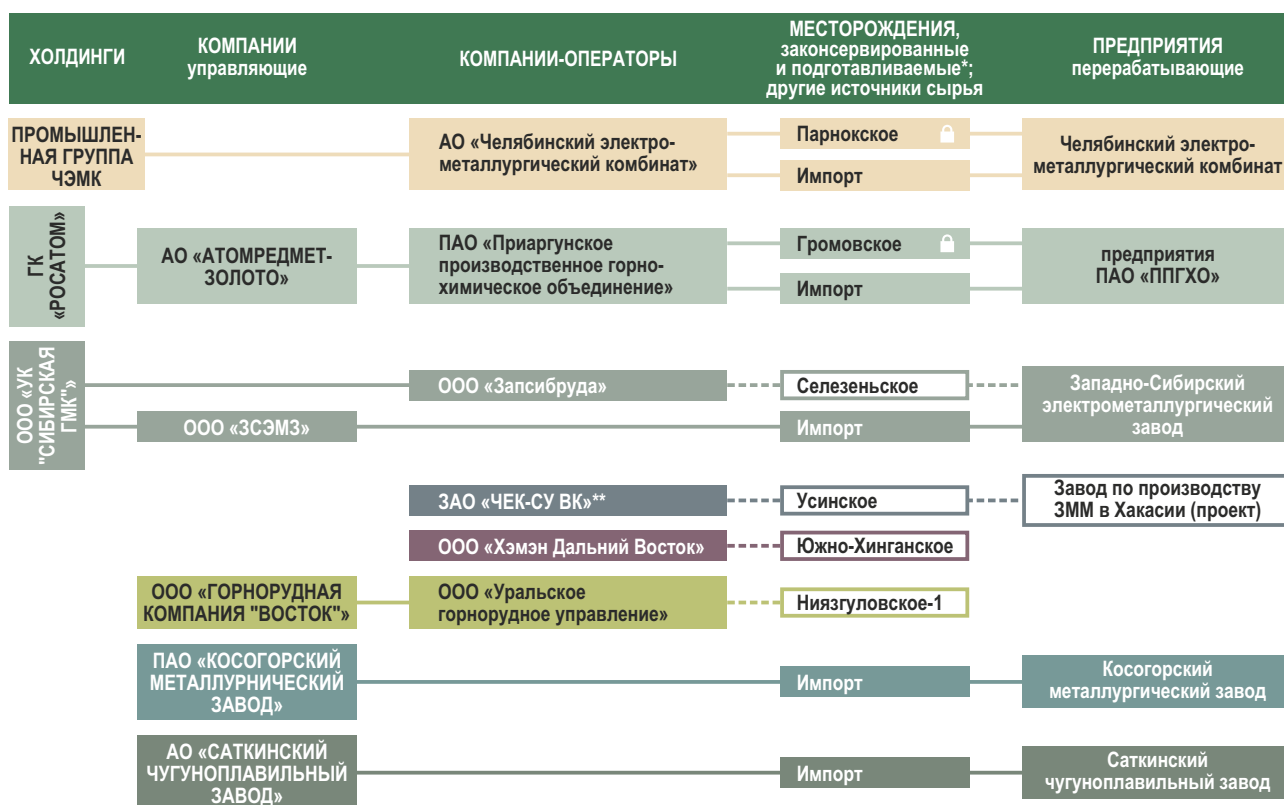
На долю распределенного фонда недр приходится около 44% разведанных запасов, в том числе на подготовленное к эксплуатации крупное Усинское месторождение в Кемеровской области — 38%, среднее Южно-Хинганское в Еврейской АО — около 3%. Кроме того, в группу подготавливаемых к освоению включено еще два мелких месторождения.

Добыча марганцевых руд в промышленных масштабах, позволяющая снизить сырьевую импортозависимость страны, связывалась, в первую очередь, с вводом

в эксплуатацию крупного Усинского месторождения в Кемеровской области, сложенного преимущественно карбонатными рудами. По проекту, согласованному в 2012 г., полная суммарная мощность ГОКа по добыче руды двумя карьерами к девятому году эксплуатации объекта должна была составить 1 375 тыс. т в год. В проект входило строительство обогатительной фабрики, способной выпускать до 800 тыс. т в год марганцевых концентратов. Часть из них планировалось использовать для производства 80 тыс. т в год металлического марганца на заводе в Республике Хакасия, который должны были также построить в рамках создания единого перерабатывающего комплекса предприятий. Однако в конце 2017 г. компания ЗАО «ЧЕК-СУ.ВК», реализовывавшая проект освоения Усинского месторождения, признана банкротом.

Китайская компания ООО «Хэмэн-Дальний Восток» готовит к эксплуатации подземным способом Южно-Хинганское месторождение смешанных оксидно-карбонатных железо-марганцевых руд в Еврейской АО; объект находится в пределах

Рис. 7 Структура марганцевой промышленности Российской Федерации



* подготавливаемые к эксплуатации месторождения показаны контуром, законсервированные предприятия помечены значком «замок»

** в сентябре 2017 г. компания ЗАО «ЧЕК-СУ.ВК» признана банкротом

Амуро-Хинганской территории опережающего развития. В соответствии с принятым техническим проектом разработки, эксплуатация месторождения должна была начаться в 2015 г. и к 2019 г. выйти на уровень добычи 150 тыс. т марганцевой руды в год. В 2015 г. при проходке горных выработок компанией было добыто и складировано 5 тыс. т руд, однако в дальнейшем добычные работы не проводились из-за отсутствия финансирования. В 2019 г. принят доработанный проект разработки месторождения, в соответствии с ко-

торым ожидается добыча марганцевой руды в 2019 г. — 17,3 тыс. т, в 2020 г. — 40 тыс. т с последующей переработкой для уточнения схемы обогащения.

В Свердловской области АО «Новая нефтегазовая компания» планирует доработать в течение трех лет запасы марганцевых руд Тынинского месторождения в объеме 407 тыс. т; суммарная производительность трех карьеров составит 70–150 тыс. т руды в год. Компания должна реализовать проект до 2027 г., год начала добычи не установлен.

ХАРАКТЕРИСТИКА РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ МАРГАНЦЕВЫХ РУД

Сырьевая база марганцевых руд России характеризуется низким качеством: содержание марганца составляет в основном не более 23%, концентрации вредных примесей (фосфора, железа, кремнезема) зачастую повышены.

Основной объем запасов марганцевых руд сконцентрирован в Сибири, преимущественно в Кемеровской области и Красноярском крае. В этих субъектах соответственно находятся три крупных месторождения марганцевых руд —

Усинское, основная часть которого практически подготовлена к разработке, и не переданные в освоение Порожинское и Чуктуконское месторождения (табл. 2).

Усинское месторождение практически полностью представлено карбонатными рудами, на окисленные руды приходится только 5% запасов; среднее содержание марганца составляет 19,7% в карбонатных рудах и 25,6% — в окисленных. Запасы Порожин-

Рис. 8 Основные месторождения марганцевых руд и распределение их запасов и прогнозных ресурсов категории P_1 по субъектам Российской Федерации, млн т



ского месторождения представлены окисленными рудами, содержащими в среднем 18,9% марганца. Запасы марганцевых руд оксидного типа Чуктуконского редкоземельно-ниобиевого месторождения отличаются низким средним содержанием марганца — всего 6,6%.

Значительное количество запасов марганцевых руд сосредоточено в девяти месторождениях Северо-Уральского рудного района на территории Свердловской области. Залежи представлены преимущественно карбонатным типом руд, среднее содержание марганца в них составляет 20–22%. Месторождения в основном требуют подземной отработки.

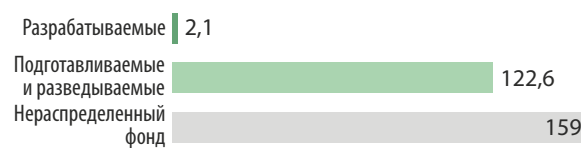
Южно-Хинганское месторождение в Еврейской АО является единственным объектом среднего масштаба, находящимся в распределенном фонде недр. Мелкое Парнокское в Республике Коми сложено рудами, содержание марганца в которых является наиболее высоким из руд отечественных месторождений.

В существенно меньших масштабах запасы разведаны на территории пяти субъектов страны. Кроме того, учтены запасы железомарганцевых конкреций на шельфе Балтийского моря (рис. 8).

Освоенность российской сырьевой базы низкая — несмотря на то, что в распределенном фонде недр числится немногим менее половины запасов (рис. 9). Подавляющая их часть заключе-

на в недрах Усинского месторождения, освоение которого отложено на неопределенный срок. К разрабатываемым отнесены запасы объектов (менее 1% российских), горные предприятия на которых законсервированы — Парнокское, Николаевское и др. В нераспределенном фонде недр находятся восемь из девяти месторождений Северо-Уральского рудного района в Свердловской области — вовлечение их в освоение нерентабельно из-за необходимости подземной отработки их запасов. Свыше половины запасов нераспределенного фонда недр заключено в рудах двух месторождений Красноярского края — Чуктуконского (60,3 млн т) комплексных руд коры выветривания карбонатитов с попутным марганцем в низких концентрациях, и Порожинского (29,5 млн т) высокофосфористых марганцевых руд; оба месторождения расположены в малоосвоенных районах. Прочие объекты нераспределенного фонда недр являются мелкими.

Рис. 9 Структура запасов марганцевых руд категорий A+B+C₁+C₂ по состоянию на 01.01.2019 г., млн т



ВОСПРОИЗВОДСТВО РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ МАРГАНЦЕВЫХ РУД

По состоянию на 01.01.2019 г. в Российской Федерации действовало 14 лицензий на пользование недрами, в том числе семь на разведку и добычу марганцевых руд, четыре на геологическое изучение, разведку и добычу и три на геологическое изучение (в том числе две — по «заявительному» принципу).

В 2018 г. объем финансирования за счет средств недропользователей на проведение геологоразведочных работ (ГРР) составил 29 млн руб., сократившись более чем вдвое по сравнению с 2017 г. (66,5 млн руб.).

В 2017–2018 гг. Государственным балансом запасов новые месторождения не учтены, прирост запасов по результатам работ, проведенных за счет средств недропользователей, не получен — убыль запасов марганцевых руд категорий A+B+C₁ в 2017–2018 гг. не компенсировалась (рис. 10).

В Красноярском крае ООО ГК «Георгиевский рудник» проводит ГРР в пределах южной части Сейбинского и восточной части Джебартинского участков. В 2018 г. проводились исследования с целью изучения технологических свойств руд и выработки оптимальной технологии производства марганцевых концентратов. Результаты лабораторных испытаний показали возможность значительного улучшения экономических показателей освоения Сейбинского рудопроявления при использовании технологии кучного выщелачивания.

В Свердловской области ОАО «Сибзолоторазведка» владеет лицензией на проведение ГРР на Клевакинском рудопроявлении марганцевых руд. В 2017–2018 гг. из-за отсутствия финансирования работы не велись.

В Иркутской области недропользователь ООО «Серена» планирует проведение разведоч-

Рис. 10 Динамика прироста/убыли запасов марганцевых руд категорий А+В+С₁ и добычи в 2009–2018 гг., тыс. т



Рис. 11 Динамика состояния запасов марганцевых руд в 2009–2018 гг., млн т

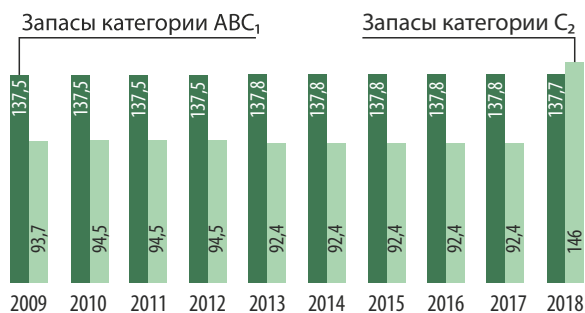


Рис. 12 Соотношение запасов марганцевых руд с прогнозными ресурсами, млн т

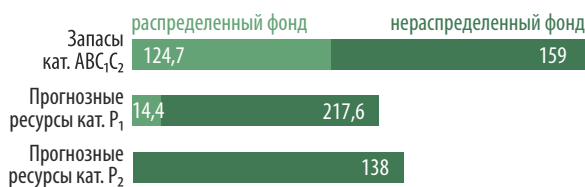
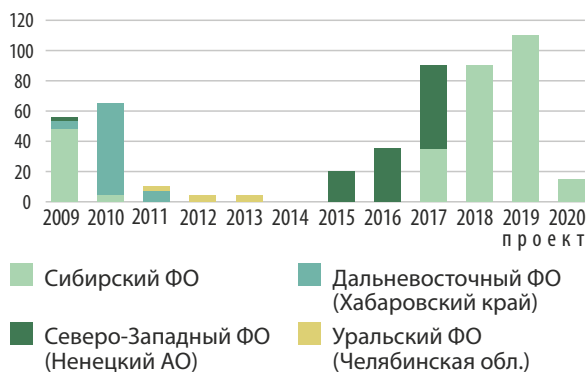


Рис. 13 Динамика финансирования ГРП за счет средств федерального бюджета по федеральным округам Российской Федерации в 2009–2020 гг., млн руб.



ных работ на Шунгулежском месторождении в период 2019–2021 гг. По результатам работ ожидается прирост запасов окисленных марганцевых руд категорий С₁+С₂ в количестве 1 млн т.

По результатам оценочных работ, проведенных в 2014–2016 гг. за счет федерального бюджета, в 2018 г. переутверждены запасы категории С₂ комплексных руд Чуктуконского редкоземельно-ниобиевого месторождения с попутными железом и марганцем в Красноярском крае, прирост составил 53 633,3 тыс. т руды с содержанием Mn всего 6,57%.

Таким образом, с учетом всех причин изменений запасы марганцевых руд в 2018 г. категорий А+В+С₁ уменьшились на 57 тыс. т, категории С₂ увеличились на 53,6 млн т. В 2017 г. сокращение запасов категорий А+В+С₁ составило 1 тыс. т, запасы категории С₂ остались без изменений (рис. 11).

Перспективы прироста запасов марганцевых руд в Российской Федерации значительны: апробированные прогнозные ресурсы категории Р₁ сопоставимы с суммарными запасами, категории Р₂ — с запасами категорий А+В+С₁. Однако около половины прогнозных ресурсов марганцевых руд категории Р₁ локализовано в недрах двух крупных российских месторождений — Порожинского в Красноярском крае и Усинского в Кемеровской области. Значимые количества прогнозных ресурсов категории Р₁ выявлены также в пределах Южно-Хинганского рудного поля, в Челябинской области, в объектах Северо-Уральского рудного района на территории Свердловской области и в недрах Республики Алтай (см. рис. 8), где также локализована почти половина ресурсов категории Р₂. Доля распределенного фонда недр прогнозных ресурсов марганцевых руд невысока, при этом все они заключены в Усинском месторождении (рис. 12).

Качественные характеристики руд прогнозных ресурсов, как и запасов, низкие.

Геологоразведочные работы ранних стадий, направленные на увеличение ресурсного потенциала, ведутся в целом неактивно. С 2015 г. финансирование из средств федерального бюджета выделялось только на реализацию двух проектов ГРП — поисковые работы в пределах Карасиловской площади (Ненецкий АО) и поисковые работы на Козинской площади (Красноярский край) с изучением возможности переработки руд методом кучного выщелачивания (рис. 13).

По результатам поисковых работ, проведенных АО «Росгеология» на перспективных

узлах Кара-Силовской площади в Ненецком АО, в 2018 г. апробированы прогнозные ресурсы марганцевых руд категории P_2 в количестве 5,7 млн т.

Из средств федерального бюджета, помимо работ на территории Российской Федерации, финансируются работы по геологическому изучению кобальт-марганцевых корок (КМК) на площади Российского разведочного района в пределах Магеллановых гор Тихого океана. Затраты на проведение ГРП в период 2018–2020 гг. запланированы в объеме 40 млн руб., в том числе на 2018 г. — 3 млн руб. В 2018 г. ФГБУ «ВНИИОкеангеология» локализовало

прогнозные ресурсы на участке распространения КМК категории P_2 , в том числе марганцевых руд в их составе — 32,4 млн т, кобальта — 772,3 тыс. т, никеля — 771,4 тыс. т.

Компания ООО «Запсибруда» ведет поиски марганцевых руд на Мунжинской площади, расположенной на территории Таштагольского района Кемеровской области; по окончании проекта в конце 2019 г. ожидается локализация 6,12 млн т прогнозных ресурсов марганцевых руд категорий P_1+P_2 .

ООО «Транссервис» проводит поисковые работы на участке Марганцевый в Тугуро-Чумиканском районе Хабаровского края.

В целом активность освоения сырьевой базы марганцевых руд низкая. Проект по освоению крупнейшего в стране Усинского марганцевого месторождения в Кемеровской области приостановлен из-за банкротства недропользователя. Проекты освоения прочих подготавливаемых месторождений пока далеки от создания промышленного производства.

Поскольку качество российской сырьевой базы марганцевых руд невысоко, необходимо разработать новые технологические решения их переработки, в том числе с использованием гидрометаллургических и химических методов, передовых способов дефосфорации. Кроме того, необходимо усилить работы по поискам месторождений с качественными рудами.

ХРОМОВЫЕ РУДЫ



Состояние МСБ хромовых руд Российской Федерации

Запасы	на 01.01.2017 г.		на 01.01.2018 г.		на 01.01.2019 г.	
	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂
количество, тыс. т (изменение к предыдущему году)	19012 (+7,7%)↑	33 096 (+1,4%)↑	18 833 (-0,9%)↓	33 901 (+2,4%)↑	18 611 (-1,2%)↓	33 874 (-0,1%)↓
доля распределенного фонда, %	73,6	78,7	73,4	79,2	68,4	73,2
на 01.01.2018 г.						
Прогнозные ресурсы	P ₁		P ₂		P ₃	
количество, млн т	139,33		232,67		168,67	

Воспроизводство и использование МСБ хромовых руд Российской Федерации, тыс. т

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Прирост апробированных прогнозных ресурсов хромовых руд категории P ₁ по ГП «ВИПР»	0	452	0
Прирост запасов кат. A+B+C ₁ за счет разведки	1896	284	203
Прирост/убыль запасов кат. A+B+C ₁ за счет переоценки	-66	29	61
Добыча из недр	448	496	511
Производство товарных хромовых руд*	465	488	507
Импорт товарных хромовых руд	805,8	867,3	961
Экспорт товарных хромовых руд	0,3	0,3	3,9
Производство феррохрома	268	436	337
Экспорт феррохрома	225	292	215

* экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОЙ ХРОМОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Сырьевая база хромовых руд Российской Федерации невелика, тем не менее страна входит в первую десятку как держателей запасов, так и продуцентов товарно-сырьевой хромовой продукции мира (рис. 1). На долю эксплуатируемых месторождений приходится менее 14% российских запасов хромовых руд категорий A+B+C₁. Недропользователям передано более 70% запасов, что предполагает вовлечение в разработку новых объектов и наращивание объемов добычи в перспективе. В настоящее

время потребности отечественной промышленности в хромовом сырье почти на две трети обеспечиваются за счет зарубежных закупок; по объемам импорта товарных хромовых руд Россия занимает второе после Китая место в мире.

Мировая и отечественная сырьевые базы хромитов весьма сходны по структуре распределения ресурсов, заключенных в месторождениях стратиформного, подиформного (альпино-типного) и россыпного геолого-промышленных типов (рис. 2). Главное промышленное значение

имеют первые два типа. В стратиформных месторождениях, в целом сложенных менее качественными, чем в подиформных объектах, рудами сконцентрировано более двух третей мировых ресурсов хромовых руд; они же обеспечивают наибольший объем производства хромового сырья. Однако в России стратиформный тип представлен в основном еще более низкосортными убогими хромовыми рудами повышенной железистости. В мире такие руды востребованы лишь в Финляндии (месторождение Кеми).

Подиформные месторождения по объему ресурсов играют подчиненную роль в мировой сырьевой базе хромитов; на них приходится лишь четверть производства товарных хромовых руд в мире. В России по причине преобладания руд низкого качества, заключенных в стратиформных месторождениях, основная добыча ведется на объектах альпинотипного (подиформного) типа (рис. 2). Роль россыпных месторождений незначительна.

Несмотря на то, что Российская Федерация входит в десятку мировых продуцентов товарных хромовых руд, ее закупки данной продукции за рубежом весьма велики и существенно превышают производство (рис. 3). Основным поставщиком хромовых руд в страну традиционно выступает Казахстан; его доля в российском импорте составляет около 90%. В существенно меньших объемах хромитовое сырье ввозится из ЮАР (5–9%), в 2018 г. также были поставки из Турции (5%).

Высокая доля привозного сырья обусловлена необходимостью загрузки мощностей ферросплавных предприятий, выпускающих феррохром. Большая часть произведенного сплава экспортируется. Основной объем поставок осуществляется в Нидерланды (почти 40% российского экспорта в 2017 г. и 31% — в 2018 г.) и США (соответственно 10% и 17%).

Ресурсы хромовых руд выявлены в 29 странах мира и оцениваются в 8,4 млрд т, запасы подсчитаны в 22 странах в количестве 1,8 млрд т. Мировое производство товарно-сырьевой хромовой продукции в 2018 г. составило 31,3 млн т, что менее чем на 1% ниже показателя 2017 г.

Традиционно лидирующее положение в отрасли занимает ЮАР, обеспечивая более половины мировых показателей (табл. 1). Здесь эксплуатируются крупные стратиформные месторождения хромитов Бушвельдского

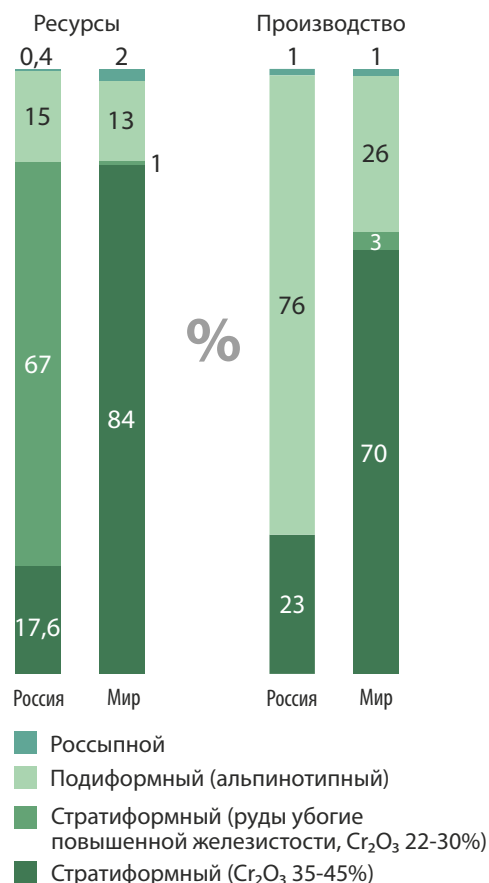
комплекса. Качество руд невысокое: содержание Cr_2O_3 составляет в среднем 35–37%, отношение $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{FeO}$ — 1,6–1,7; руды в основном характеризуются тонкозернистой структурой и рыхлостью, что требует окускования для использования в металлургии.

На второй позиции с большим отрывом от ЮАР находится Казахстан, разрабатывающий высококачественные подиформные (альпино-

Рис. 1 Доля России в мировых запасах хромовых руд, производстве и импорте товарных хромовых руд, производстве и экспорте феррохрома (%), и ее позиция в мировом рейтинге

	Россия	Остальной мир
Запасы	1 IX место	99
Производство товарных хромовых руд	2 X место	98
Импорт товарных хромовых руд	5 II место	95
Производство феррохрома	3 VI место	97

Рис. 2 Распределение ресурсов хромовых руд и производства товарных хромовых руд в России и мире по геолого-промышленным типам руд, %

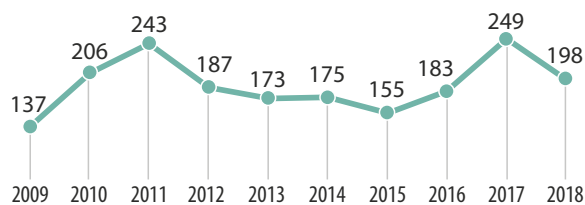


типные) объекты Кемпирсайского массива. Хромиты месторождений сплошные и густо-крапленые с высоким содержанием Cr_2O_3 (до 50–52%) и низким — железа и фосфора.

Рис. 3 Динамика производства товарных хромовых руд в России и их импорта, производства феррохрома и его экспорта в 2009–2018 гг., тыс. т



Рис. 4 Динамика среднегодовых экспортных цен на товарные хромовые руды с содержанием 40–42% Cr_2O_3 производителей ЮАР (CIF) в 2009–2018 гг., долл. США за тонну



Замыкает тройку лидеров Индия, основной горной промышленности которой являются стратиформные месторождения рудного района Долина Сукинда. Руды содержат в среднем 42% Cr_2O_3 , зачастую отмечаются повышенные концентрации железа.

Основной сферой потребления хромовых руд является металлургия, где их используют для выпуска феррохрома. Феррохром, в свою очередь, является легирующей добавкой при выплавке нержавеющей стали.

Динамика мирового производства товарных хромовых руд контролируется ситуацией на рынке. В период с 2012 г. по 2015 г. на фоне мирового экономического спада и особенно замедления темпов роста экономики Китая спрос на товарные хромовые руды был слабым. За четыре года цены на них упали более чем в полтора раза (рис. 4). Неблагоприятная конъюнктура рынка товарно-сырьевой хромовой продукции способствовала сокращению объемов ее производства и поставок многими горнорудными компаниями. С возобновлением спроса в условиях дефицита материала на рынке цены стали расти. Средняя за 2017 г. цена на товарные хромовые руды достигла уровня 2011 г. Компании начали восстанавливать и наращивать производственные мощности, что обусловило постепенное насыщение рынка. Отсутствие сопутствующего повышения спроса привело к тому, что в начале 2018 г. рост цен остановился, а со второй половины года стоимость хромовых руд снова стала снижаться. В целом среднегодовые цены 2018 г. оказались на 20% ниже показателей 2017 г.

Таблица 1 Запасы хромовых руд и объемы производства товарных хромовых руд в ведущих странах

Страна	Запасы, категория	Запасы, млн т	Доля в мировых запасах, %	Производство товарных хромовых руд в 2018 г., млн т	Доля в мировом производстве, %
ЮАР	Proved+Probable Reserves	845 ¹	48	17,6 ³	56
Казахстан	Proved+Probable Reserves	300 ¹	17	5 ²	16
Индия	Reserves	102 ²	6	2,8 ³	9
...
Россия	Запасы категорий A+B+C ₁ разрабатываемых и подготавливаемых месторождений	13,5 ²	1	0,5 ²	2
Прочие	Reserves	509,5 ¹	29	5,4 ³	17
Мир	Запасы	1 770	100	31,3	100

¹ экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

² по данным официальной государственной статистики

³ по данным World Bureau of Metal Statistics

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ХРОМОВОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В 2018 г. добыча хромовых руд в России велась на восьми из десяти месторождений, имеющих статус «разрабатываемые», и на одном разведываемом объекте.

Наибольший объем добычи осуществляется в Ямало-Ненецком АО (ЯНАО) на альпинотипном месторождении Центральное — свыше половины российской. Более трети добычи обеспечивает Пермский край — здесь разрабатываются объекты Сарановской группы, представленной месторождениями стратиформного типа и валунчатыми россыпями; основной объем сырья извлекается из недр Главного Сарановского месторождения (рис. 5, табл. 2).

За последние десять лет максимальный объем добычи отмечен в 2011 г., минимальный — в 2013 г., с 2014 г. он держится практически на одном уровне (рис. 6). При этом объемы производства товарных хромовых руд зависят от количества переработанного сырья, в том числе складированного, и в разные годы были как выше, так и ниже показателей добычи хромитов.

Более 90% российской добычи хромовых руд осуществляют два недропользователя — АО «ЧЭМК» и АО «Сарановская шахта “Рудная”»; эти же компании владеют основным количеством запасов хромитов (рис. 7). При этом АО «ЧЭМК» выступает управляющей компанией АО «Сарановская шахта “Рудная”» и ООО «Западно-Уральский хром», являясь фактически монополистом хромоворудной промышленности России.

В 2017 г. компания ООО «Западно-Уральский хром» отработала запасы хромовых руд, пригодных для открытого способа добычи, месторождения Южно-Сарановское в Пермском крае; начало его эксплуатации подземным способом намечено на 2020 г. Срок жизни подземного рудника предусмотрен до 2033 г.

В Свердловской области ООО «Хром-Ресурс» ведет незначительную добычу на нескольких мелких объектах.

Кроме того, ООО «Аккаргинские хромиты» проводит опытно-промышленную разработку разведываемого Аккаргинского месторождения в Оренбургской области.

В 2017–2018 гг. соотношение по добыче между недропользователями в целом сохранялось, только АО «Сарановская шахта “Рудная”» в 2018 г. нарастила свою долю на 9% (рис. 8); обеспеченность запасами хромитов компании

составляет около 20 лет. В активах АО «ЧЭМК» в 2018 г. существенно сократились запасы хромовых руд после аннулирования лицензии на разведку и отработку Западного месторождения

Рис. 5 Распределение добычи хромовых руд по субъектам Российской Федерации в 2018 г., тыс. т

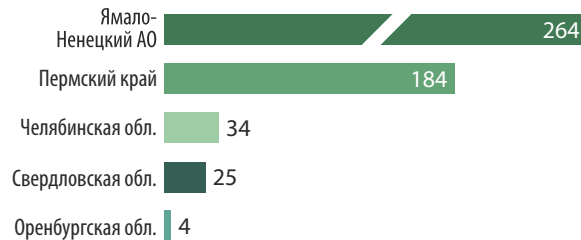


Рис. 6 Динамика добычи хромовых руд и производства товарных хромовых руд в России в 2009–2018 гг., тыс. т

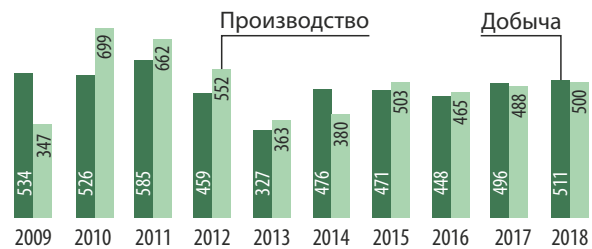
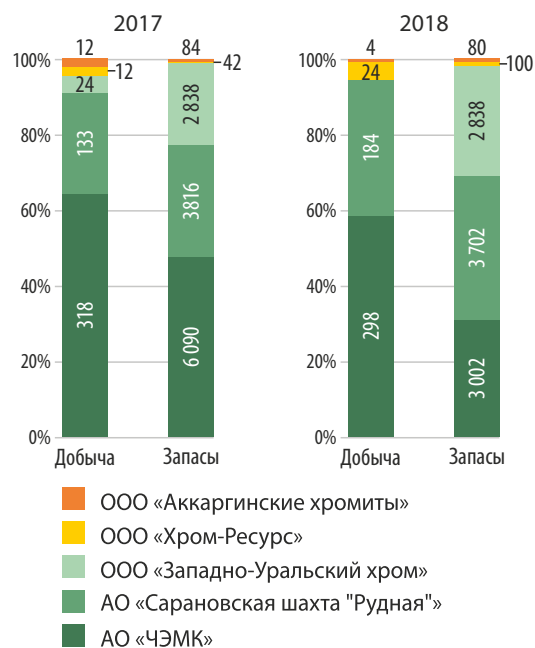


Рис. 7 Распределение добычи и запасов хромовых руд между российскими добывающими компаниями, тыс. т



в ЯНАО. При текущих показателях добычи срок жизни горных предприятий компании снизился более чем в два раза — до девяти лет. Проект отработки запасов месторождения Западное карьером был утвержден в 2015 г. и предусматривал мощность предприятия в 200 тыс. т руды в год; срок отработки составил бы 2,6 лет.

Полученные на горнорудных предприятиях хромовые концентраты вместе с частью импортируемых товарных руд поступают на ферросплавные заводы для выпуска феррохрома — это Челябинский электрометаллургический комбинат (ЧЭМК, г. Челябинск) и Серовский завод ферросплавов (СЗФ, Свердловская область); оба контролируются Промышленной группой ЧЭМК (рис. 8). Предприятиями группы в 2017 г. суммарно было выпущено 355 тыс. т феррохрома, в 2018 г. — 245 тыс. т. Два других ферросплавных завода — Тихвинский ФЗ (ТФЗ, Ленинградская область) и Ключевский ЗФ (КЗФ, Свердловская область) работают только на импортном сырье. В 2017 г. на ТФЗ выплавлено 77 тыс. т феррохро-

ма, на КЗФ — 4 тыс. т, в 2018 г. соответственно 81 тыс. т и 11 тыс. т.

Металлический хром в России производят Новотроицкий завод хромовых соединений (НЗХС, Оренбургская область, г. Новотроицк) и Ключевский ЗФ, суммарно выпустившие около 14 тыс. т металла в 2017 г., а также завод порошковой металлургии компании АО «Полема» с годовым производством электролитического рафинированного хрома в объеме 0,1 тыс. т. Основными производителями хромовых соединений с суммарной мощностью до 100 тыс. т/год являются НЗХС и предприятие компании АО «Русский хром 1915» (Свердловская обл., г. Первоуральск).

В России имеются перспективы значительного увеличения объемов добычи за счет ввода в эксплуатацию подземного рудника на Южно-Сарановском месторождении в Пермском крае, планируемого в 2020 г. Проектная мощность строящегося предприятия составляет 350 тыс. т хромовой руды в год (табл. 3). Вла-

Таблица 2 Основные месторождения хромовых руд

Месторождение (субъект РФ)	Геолого- промышленный тип	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, тыс. т		Доля в запасах РФ, %	Содержа- ние Cr ₂ O ₃ в рудах, %	Добыча в 2018 г., тыс. т
		A+B+C ₁	C ₂			
РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ						
АО «Челябинский электрометаллургический комбинат»/Промышленная группа ЧЭМК						
Центральное (ЯНАО)	Подиформный (альпинотипный)	941	1 930	5,5	37,73	264
АО «Сарановская шахта «Рудная» (АО «Челябинский электрометаллургический комбинат»/Промышленная группа ЧЭМК)						
Главное Сарановское* (Пермский край)	Стратиформный	1 113	3 094	8	39	130
Всего добыча на основных разрабатываемых месторождениях						394
Добыча на остальных месторождениях						117
ПОДГОТОВЛИВАЕМЫЕ К ЭКСПЛУАТАЦИИ						
ОАО «Карелмет»						
Аганозерское (Республика Карелия)	Стратиформный	8 111	18 477	51	22,65	
ООО «Западно-Уральский хром» (АО «Челябинский электрометаллургический комбинат»/Промышленная группа ЧЭМК)						
Южно-Сарановское** (Пермский край)	Стратиформный	1 959	879	5,4	37,7	
НЕРАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ФОНД НЕДР						
Западное (ЯНАО)	Подиформный (альпинотипный)	856	2 044	5,5	39,07	
Сопчеозерское (Мурманская область)	Стратиформный	4 808	4 706	18,1	25,68	

* часть запасов учитывается в нераспределенном фонде недр

** в 2017 г. запасы разрабатываемого участка исчерпаны, остальная часть месторождения готовится к эксплуатации

дельцем лицензии на месторождение является ООО «Западно-Уральский хром».

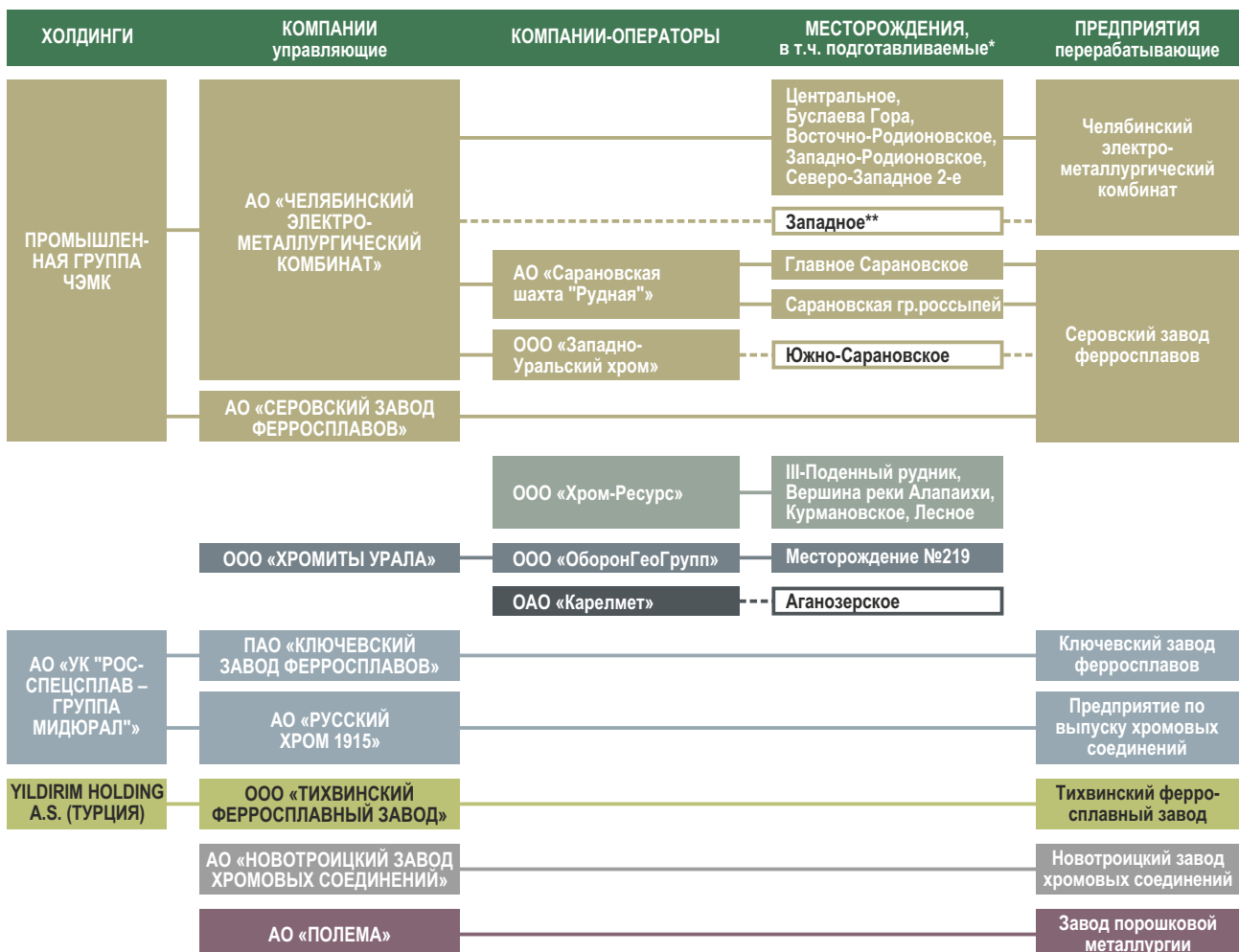
Компания ООО «ОборонГеоГрупп» (входит в структуру ООО «Хромиты Урала») реализует проект опытно-промышленного карьера на месторождении № 219 в Свердловской области, которое планируется обрабатывать в течение пяти лет с максимальным уровнем добычи 62,5 тыс. т руды в год; ведется строительство рудника, в 2018 г. предприятием добыта 1 тыс. т хромовых руд.

На разведываемом ООО «Акаргинские хромиты» месторождении Акаргинское в Оренбургской области по проекту опытно-промышленной отработки в течение 2018 г. должно было быть извлечено из недр 36,59 тыс. т хромитов; добыча ведется с отставанием от календарного плана.

Недропользователем ОАО «Карелмет» в 2011 г. был согласован проект отработки карьером в течение четырех лет опытно-промышленного блока Аганозерского месторождения в Республике Карелия с запасами хромитов 503 тыс. т, однако

развития проекта практически не происходит. Одной из основных сложностей освоения является низкое качество руд месторождения, для которых отсутствует промышленная технология получения кондиционных концентратов, пригодных для производства стандартного феррохрома. В мире переработка подобных руд ведется с получением феррохрома с пониженным содержанием хрома (чардж-хрома). В России потенциальные потребители такой продукции отсутствуют. Для руд Аганозерского месторождения разработка технологии для получения стандартного феррохрома еще не завершена. Так, в 2017 г. ФГБУ «ВИМС» была разработана технологическая схема обжиг-магнитного обогащения бедных высокожелезистых руд, в том числе аганозерского типа, позволившая увеличить отношение Cr_2O_3/FeO в концентратах и при опытной плавке получить стандартный феррохром, однако полупромышленные технологические испытания пока не проводились.

Рис. 8 Структура хромовой промышленности Российской Федерации



* подготавливаемые к эксплуатации месторождения показаны контуром

** лицензия аннулирована в 2018 г.

Таблица 3 Основные проекты освоения месторождений хромовых руд

Месторождение (субъект РФ)	Способ обработки	Полная проектная мощность по руде, тыс. т/год	Характеристика инфраструктуры	Этап освоения
ООО «Западно-Уральский хром» (АО «Челябинский электрометаллургический комбинат»/Промышленная группа ЧЭМК)				
Южно-Сарановское (Пермский край)	Подземный	350	Район хорошо освоен	Строительство
ООО «ОборонГеоГрупп» (ООО «Хромиты Урала»)				
Месторождение №219 (Свердловская обл.)	Открытый	62,5	Район хорошо освоен	Строительство
ООО «Аккаргинские хромиты»				
Аккаргинское* (Оренбургская обл.)	Открытый	36,59	Район слабо освоен	ОПР

* по состоянию на 01.01.2019 г. месторождение имеет статус «разведываемое»

ХАРАКТЕРИСТИКА РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ХРОМОВЫХ РУД

Все запасы хромовых руд Российской Федерации сосредоточены в Карело-Кольском регионе и на Урале (рис. 9). Месторождения северо-запада страны — крупнейшее в России Аганозерское в Республике Карелия и Сопчеозерское в Мурманской области — относятся

к стратиформному геолого-промышленному типу с рудами низкого качества.

Объекты, расположенные на Полярном Урале, относятся к альпинотипному типу; среди них наиболее значимыми месторождениями являются Центральное и Западное

Рис. 9 Основные месторождения хромовых руд и распределение их запасов и прогнозных ресурсов категории P₁ по субъектам Российской Федерации, млн т



в ЯНАО. На Среднем и Южном Урале разведаны объекты стратиформного, альпино-типного и россыпного типов; здесь основное количество запасов хромовых руд заключено в Главном Сарановском и Южно-Сарановском месторождениях стратиформного геолого-промышленного типа в Пермском крае.

Сырьевая база хромовых руд России характеризуется средней степенью освоенности — по состоянию на 01.01.2019 г. в распределенном фонде недр находилось 71,5% запасов категорий A+B+C₁+C₂, однако вовлеченность в разработку составляет лишь 12,9%

ВОСПРОИЗВОДСТВО РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ХРОМОВЫХ РУД

По состоянию на 01.01.2019 г. в Российской Федерации действовало 15 лицензий на пользование недрами, в том числе три на разведку и добычу хромовых руд, 11 совмещенных (на геологическое изучение, разведку и добычу) и одна на геологическое изучение (по «заявительному» принципу).

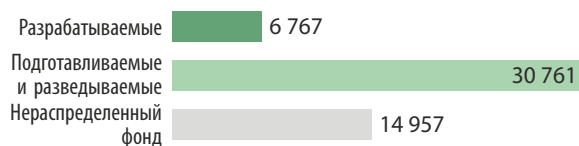
Затраты недропользователей на проведение ГРП в 2018 г. составили 57,1 млн руб., сократившись на 40% по сравнению с прошлым годом. В 2017 г. финансирование работ составило 95,7 млн руб., что также оказалось ниже прошлогоднего показателя более чем вдвое.

Недропользователями работы ведутся преимущественно в регионах с выявленными объектами. Основной прирост в 2017-2018 гг. получен на хромовых месторождениях в ЯНАО (табл. 4). На Государственный баланс запасов впервые было поставлено 14 мелких месторождений — одно в Пермском крае и 13 объектов в ЯНАО, из которых на пяти учтены только забалансовые запасы.

В ЯНАО компанией ООО «Урал Промышленный — Полярный № 1» на трех месторождениях Южного рудного поля массива Рай-Из — Центральное II, Полойшорское I, Рыбий Хвост — получен основной прирост запасов хромовых руд категорий A+B+C₁. По результатам поисково-оценочных работ в пределах Юго-Западного рудного поля массива, которое включает месторождения Юго-Западное I, Юго-Западное II, Юго-Западное III, Юго-Западное IV Северная часть, Юго-Западное IV Южная часть, оценены и поставлены на баланс запасы категории C₂.

По результатам оценочных работ на Промежуточном участке группы Сарановских ме-

Рис. 10 Структура запасов хромовых руд категорий A+B+C₁+C₂ по состоянию на 01.01.2019 г., тыс. т



суммарных запасов хромовых руд (рис. 10). Месторождения нераспределенного фонда либо мелкие, либо сложены рудами низкого качества.

сторождений в Пермском крае, проведенных АО «Сарановская шахта “Рудная”», в 2017 г. учтены запасы категории C₂ месторождения Малый Пестерь. По завершении проекта разведочных работ в 2020 г. планируется их перевод в более высокие категории.

Всего по результатам геологоразведочных работ 2018 г. прирост запасов хромовых руд категорий A+B+C₁ за счет разведки и переоценки компенсировал их убыль при добыче на 51%, в 2017 г. — почти на две трети (рис. 11).

Рис. 11 Динамика прироста/убыли запасов хромовых руд категорий A+B+C₁ и добычи в 2009–2018 гг., тыс. т

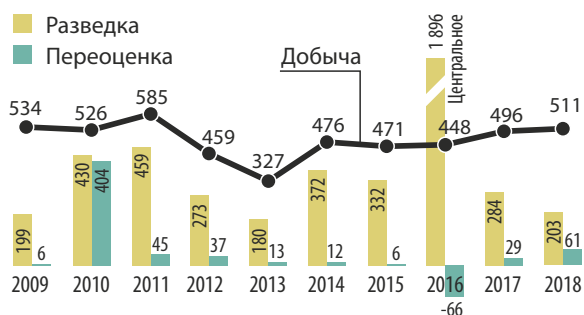
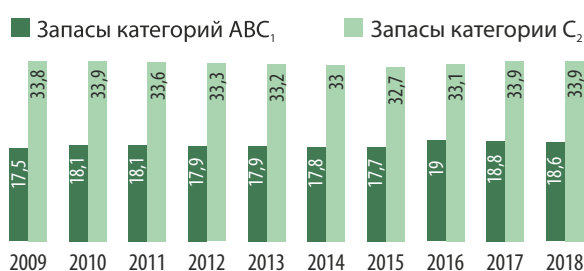


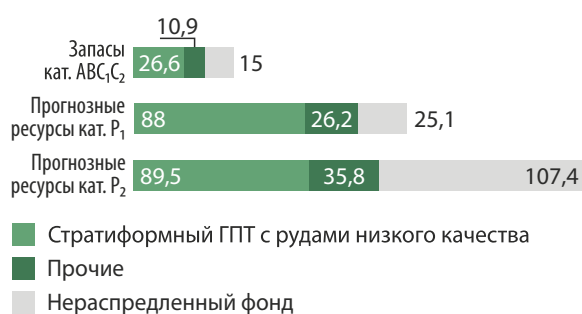
Рис. 12 Динамика состояния запасов хромовых руд в 2009–2018 гг., млн т



В целом с учетом разведки, переоценки, добычи и потерь при добыче запасы хромовых руд категорий А+В+С₁ уменьшились на 222 тыс. т, категории С₂ — увеличились на 27 тыс. т. В 2017 г. запасы категорий А+В+С₁ сократились на 179 тыс. т, категории С₂ — увеличились на 805 тыс. т (рис. 12).

Перспективы прироста запасов хромовых руд в России велики: прогнозные ресурсы категории Р₁ превышают запасы более чем в 2,5 раза, категории Р₂ — почти в 4,5 раза (рис. 13). Наибольшая их часть (72% Р₁ и 46% Р₂) локализована в северо-западном регионе, преимущественно в недрах стратиформного

Рис. 13 Соотношение запасов хромовых руд с прогнозными ресурсами с учетом различных качественных характеристик хромовых руд распределенного фонда недр, млн т



Аганозерского месторождения в Республике Карелия (соответственно 63% и 38%). В объектах альпинотипных массивов ЯНАО выявлено 22% российских прогнозных ресурсов хромовых руд категории Р₁ и 44% — категории Р₂.

При этом высока доля распределенного фонда недр: для прогнозных ресурсов категории Р₁ 82%, категории Р₂ — 54%. Однако в распределенном фонде недр основная доля запасов и прогнозных ресурсов представлена низкокачественными рудами Аганозерского месторождения (рис. 13).

В этой связи очевидна необходимость поиска и оценки объектов с более высокими качественными характеристиками. В 2018 г. на эти цели из средств федерального бюджета было затрачено 85 млн руб., что оказалось в 1,7 раз меньше финансирования 2017 г. (145,5 млн руб.) (рис. 14).

Работы за счет федерального бюджета ведутся в ограниченном числе регионов. Наиболее результативными за последние десять лет были поисковые работы в Оренбургской области, Республике Тыва и Ямало-Ненецком АО. В Оренбургской области приросты прогнозных ресурсов категорий Р₁ и Р₂ получены по результатам ГРП 2012–2014 гг., в Республике Тыва — по итогам поисковых работ 2009–2012 гг. и 2013–2015 гг.

Таблица 4 Основные результаты ГРП за счет собственных средств недропользователей в 2017–2018 гг.

Год постановки на учет	Месторождение (субъект РФ)	Геолого-промышленный тип	Недропользователь	Причина изменения запасов	Прирост/убыль запасов категорий, тыс. т	
					А+В+С ₁	С ₂
2017	Малый Пестерь (Пермский край)	Стратиформный	АО «Сарановская шахта «Рудная»»	Оценка (впервые учитываемые)	0	173,2
2017	Юго-Западное рудное поле (ЯНАО)	Подиформный (альпинотипный)	ООО «Урал Промышленный Полярный №1»	Оценка (впервые учитываемые)	0	669,5
2017	Южное рудное поле (ЯНАО)	Подиформный (альпинотипный)	ООО «Урал Промышленный Полярный №1»	Разведка (впервые учитываемые)	228	54,6
2017	Главное Сарановское (Пермский край)	Стратиформный	АО «Сарановская шахта «Рудная»»	Разведка	38	-30
				Переоценка	25	0
2017	Буслаева гора, Восточно-Родионовское, Северо-Западное 2-е (Челябинская обл.)	Подиформный (альпинотипный)	АО «ЧЭМК»	Разведка	4 1 9	7,7
2018	Енгайское III (ЯНАО)		АО «ЧЭМК»	Разведка	4,9	-6,3
2018	Курмановское (Свердловская обл.)		ООО «Хром-Ресурс»	Разведка	37,8	34,4
2018	214 (ЯНАО)		АО «ЧЭМК»	Переоценка	59,5	46,4

С 2012 г. основной объем финансирования за счет ФБ выделяется на поиски хромовых руд в пределах альпинотипных гипербазитовых массивов в ЯНАО (рис. 14), в частности Войкаро-Сыньинского, с 2018 г. началось изучение массива Сыум-Кеу.

По итогам поисковых работ на хромовые руды в пределах Войкаро-Сыньинского массива, завершенных в 2017 г., апробированы прогнозные ресурсы хромовых руд в количестве: категории P_1 — 0,45 млн т, категории P_2 — 21,5 млн т (табл. 5).

В 2020 г. по завершении поисков высокохромистых руд на перспективных участках полярно-уральских гипербазитовых массивов Войкаро-Сыньинского и Сыум-Кеу ожидается прирост прогнозных ресурсов хромовых руд категории P_1 — 4 млн т, P_2 — 20 млн т.

Кроме того, поисково-оценочные работы в ЯНАО за счет недропользователей проводились в пределах массива Рай-Из, что позволило оценить запасы хромовых руд категории C_2 объектов Юго-Западного рудного поля массива и в 2017 г. поставить их на учет.

В Свердловской области ООО «Хром-Ресурс» проводит оценочные работы на проявлении Баканов Ключ.

Рис. 14 Динамика финансирования ГРП за счет средств федерального бюджета на хромовые руды по субъектам Российской Федерации в 2009–2020 гг., млн руб.



Таблица 5 Результаты завершенных работ ранних стадий (поисковых и оценочных) и ожидаемые результаты текущих работ по ГП «ВИПР»

Год апробации/завершения ГРП	Объект (субъект РФ)	Геолого-промышленный тип	Локализация ресурсов категорий, млн т	
			P_1	P_2
2017	Войкаро-Сыньинский массив (ЯНАО)	Подиформный (альпинотипный)	0,45	21,5
2020	Войкаро-Сыньинский и Сыум-Кеу массивы (ЯНАО, частично Республика Коми)	Подиформный (альпинотипный)	4*	20*

* ожидаемые результаты

Из-за низкого качества основной доли российских запасов хромовых руд, сконцентрированных преимущественно в месторождениях Карело-Кольского региона (более 70% суммарных), использование сырьевой базы хрома в стране ограничено. Успешные результаты крупного тестирования разработанной в ФГБУ «ВИМС» технологии переработки низкосортных руд с получением пригодных для использования в металлургии хромитовых концентратов позволят ускорить начало освоения хромоворудных объектов северо-запада России.

Геологоразведочные работы для обеспечения воспроизводства российской сырьевой базы хромовых руд в настоящее время ведутся в ос-

новном на объектах Полярного Урала. Помимо этого, для создания востребованной сырьевой базы хромитов и снижения импортозависимости представляется необходимым проведение поисковых работ на высокосортные хромиты металлургического типа в пределах альпинотипных массивов разной степени изученности на Среднем и Южном Урале, как наиболее приближенных к потребителям сырья. Кроме того, целесообразно проведение комплекса прогнозных работ в Сибири и Дальнем Востоке регионах, направленных на оценку потенциальной хромитонности неизученных и слабо изученных стратиформных и альпинотипных объектов, в том числе на закрытых территориях.

АЛЮМИНИЕВОЕ СЫРЬЕ



Состояние МСБ алюминиевого сырья Российской Федерации

Запасы	на 01.01.2017 г.		на 01.01.2018 г.		на 01.01.2019 г.	
	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂
БОКСИТЫ						
количество, млн т (изменение к предыдущему году)	1 117,8 (-1%) ↓	282,4 (0%)	1 110,98 (-1%) ↓	282,4 (0%)	1 105,2 (-0,5%) ↓	283,1 (+0,3%) ↑
доля распределенного фонда, %	45,9	56,9	45,6	56,9	45,3	56,9
НЕФЕЛИНОВЫЕ РУДЫ						
количество, млн т (изменение к предыдущему году)	4 159,2 (-1%) ↓	781,4 (0%)	4 124,6 (-1%) ↓	781,4 (0%)	4 087,7 (-1%) ↓	781,4 (0%)
доля распределенного фонда, %	73,3	55,4	73,1	55,4	72,9	55,4
на 01.01.2018 г.						
Прогнозные ресурсы	P₁		P₂		P₃	
БОКСИТЫ						
количество, млн т	58,1		39,2		0	

Воспроизводство и использование МСБ алюминия Российской Федерации

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Прирост апробированных прогнозных ресурсов категории P ₁ по ГП «ВИПР», тыс. т:			
бокситов	0	0	0
нефелиновых руд	0	0	0
Прирост запасов кат. A+B+C ₁ за счет разведки (в том числе металлургических сортов), тыс. т:			
бокситов	0	14 (0)	10 (0)
нефелиновых руд	3 516 (0)	664 (0)	737 (0)
Прирост/убыль запасов кат. A+B+C ₁ за счет переоценки (в том числе металлургических сортов), тыс. т:			
бокситов	9 (0)	0	0
нефелиновых руд	986 (0)	636 (0)	259 (0)
Добыча из недр (в том числе металлургических сортов), млн т:			
бокситов	6,1 (5,5)	5,9 (5,3)	7,1 (6,5)
нефелиновых руд	31,9 (3)	33,3 (2,7)	35,6 (2,8)
Производство глинозема, млн т	2,7	2,8	2,8
Импорт глинозема, млн т	4,8	4,5	4,7
Экспорт глинозема, млн т	0,23	0,19	0,16
Производство первичного алюминия, млн т	3,7	3,7	3,8
Экспорт необработанного алюминия, млн т	3,5	3,2	3,1
Импорт необработанного алюминия, млн т	0,06	0,05	0,04

РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОЙ АЛЮМИНИЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Российская Федерация располагает достаточно крупной минерально-сырьевой базой алюминиевого сырья. Однако, являясь вторым после Китая мировым производителем первичного алюминия и крупнейшим его экспортером, Россия не может обеспечить свою алюминиевую промышленность отечественным производством глинозема и вынуждена импортировать две трети необходимого глиноземного сырья (рис. 1).

Мировая минерально-сырьевая база бокситов базируется на четырех геолого-промышленных типах месторождений: латеритном, полигенном, осадочном в карбонатных толщах и осадочном в терригенных толщах, при этом основную роль играют первые два типа (рис. 2). К наиболее богатым разностям относятся находящиеся на поверхности залежи латеритного и полигенного типов преимущественно гиббситового состава с высоким содержанием оксида алюминия.

Российская сырьевая база бокситов отличается от мировой гораздо большей долей осадочных бокситов — около 40% отечественных запасов представлены осадочными залежами в терригенных толщах, большая их часть характеризуется невысоким качеством с низким кремневым модулем; около трети запасов заключены в карбонатных толщах. Основные запасы высококачественных латеритных руд имеют погребенное залегание. В условиях дефицита качественного сырья в России вовлекаются в разработку алюминийсодержащие нефелиновые руды, нигде более в мире для этой цели не используемые.

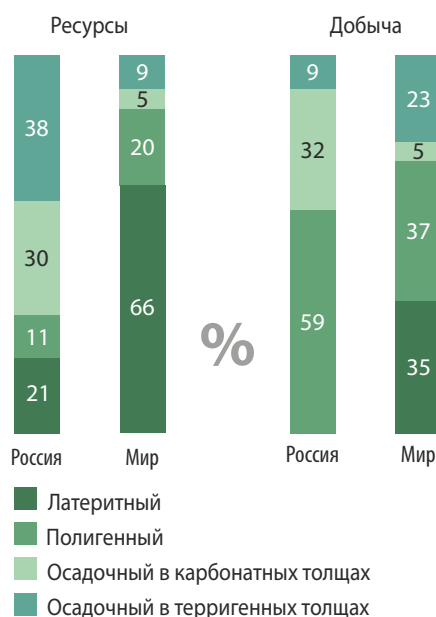
Из всего объема добываемых в мире бокситов основная часть приходится на латеритные и полигенные разности примерно в равном соотношении; на долю осадочных бокситов в карбонатных и терригенных толщах приходится только треть мировой добычи. В России почти две трети алюминиевого сырья добывают из бокситовых месторождений полигенного типа, еще треть — из осадочных бокситов в карбонатных толщах, остальное получают из осадочных бокситов в терригенных толщах (рис. 2). Кроме того, на алюминий разрабатываются богатые нефелиновые руды — уртиты, не требующие обогащения и содержащие в среднем 28% глинозема, при переработке которых кроме глинозема получают содовые продукты и цементное сырье (белитовый шлам).

Три российских завода производят лишь треть потребляемого российскими алюминиевыми заводами глинозема. Дефицит глинозема восполняется импортом из-за рубежа, в разные года составлявшим 3,6–5,1 млн т. В 2018 г. было импортировано 4,7 млн т глинозема (в 2017 г. — 4,5 млн т). Более трех четвертей необходимого количества на протяжении длительного времени закупается в трех странах: Украине, Австралии и Казахстане, второстепенными поставщиками являются Бразилия, Ямайка и Ирландия. После пятилетнего перерыва возобновился импорт из Гвинеи (рис. 3).

Рис. 1 Доля России в мировых запасах и добыче бокситов, производстве глинозема и первичного алюминия, экспорте необработанного алюминия (%) и ее позиция в мировом рейтинге

	Россия	Остальной мир
Запасы бокситов	6	94
Добыча бокситов	2	98
Производство глинозема	2 V место	98
Производство первичного алюминия	6 II место	94
Экспорт необработанного алюминия	16 I место	84

Рис. 2 Распределение ресурсов и добычи бокситов в России и мире по геолого-промышленным типам руд, %



Россия занимает второе место в мире по производству первичного алюминия (из минерального сырья), по абсолютным показателям значительно уступая Китаю, производящему сегодня более половины выпускаемого в мире алюминия. На долю переработки вторичного сырья приходится менее 10% отечественного производства металла, тогда как в мире в среднем из вторичного алюминия выпускается около трети продукции, причем объемы потребления вторсырья зависят от уровня промышленного развития экономики — в странах Евросоюза около половины производства приходится на долю вторичного металла, в США — более 70%.

Производство алюминия в России после спада в 2012–2015 гг. восстановилось и держится на уровне 3,7 млн т (рис. 4). Основная часть производимого в стране металла экспортируется, главным образом в Нидерланды, Турцию, США и Японию. В 2017–2018 гг. российский экспорт металла сократился на 8%, что в основном связано с резким прекращением поставок в США в 2018 г. и с увеличением производства в стране алюминиевой продукции

с высокой добавленной стоимостью — новых сортов алюминиевых сплавов, применяемых в строительстве и других отраслях.

Небольшое количество необработанного металла (от нескольких тыс. т до 150 тыс. т) импортируется, в основном, из Казахстана.

Внутреннее потребление металла, по данным исследовательской группы РУСАЛа, растет и практически полностью обеспечивается собственной продукцией, за три года увеличившись почти на 15% с 780 тыс. т в 2015 г. до 900 тыс. т в 2018 г. В 2018 г. Правительством РФ утвержден план мероприятий на 2018–2023 г., направленных на стимулирование современных перерабатывающих мощностей по производству продукции высоких переделов, что позволит двукратно увеличить объем рынка этой продукции до 2,8 млн т и трехкратно нарастить экспорт алюминиевых продуктов с добавленной стоимостью. Наиболее перспективной для увеличения потребления алюминия является строительная отрасль, благодаря внедрению государственных программ по реновации жилого фонда и городской инфраструктуры.

Рис. 3 Географическая структура импорта глинозема в Россию в 2009–2018 гг., %

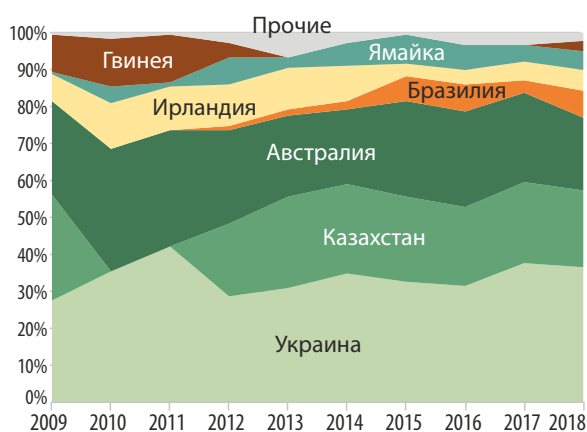
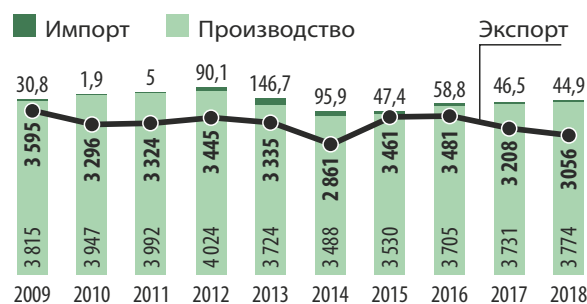


Рис. 4 Динамика производства первичного алюминия, экспорта и импорта необработанного алюминия в 2009–2018 гг. в России, тыс. т



Главным минеральным сырьем для производства металлургического глинозема в мире были и остаются бокситы. Мировая глиноземная промышленность базируется в первую очередь на крупных приповерхностных месторождениях латеритных и полигенных бокситов с высококачественными гиббситовыми рудами в Австралии, Бразилии, Гвинее, Индии (табл. 1). На Ямайке разрабатывают месторождения осадочных бокситов в карбонатных толщах с рудами высокого качества гиббситового состава. В Китае добывают и перерабатывают низкокачественные бокситы мелких и средних осадочных месторождений в терригенных толщах.

В связи с растущим спросом на бокситы со стороны Китая растет добыча сырья в Австралии как на действующих рудниках, так и благодаря вводу в эксплуатацию новых предприятий — рудники Боксит-Хиллс компании *Metro Mining Ltd.* и Амрун компании *Rio Tinto Plc.*

Наиболее быстрыми темпами развивается бокситодобывающая промышленность Гвинеи, где в 2017 г. добыча выросла на 75%, благодаря наращиванию мощностей на ряде действующих предприятий, а также началу эксплуатации на нескольких новых рудниках. Так, в 2018 г. компания РУСАЛ приступила к разработке месторождения Диан-Диан и возобновила добычу бокситов на месторождении Фриа.

Высокие цены на алюминий в 2010–2011 гг. после выхода мировой экономики из кризиса спровоцировали ввод в строй новых предприятий и быстрый рост производства металла, что создало его избыток на рынке. Это привело к падению цен, и к 2016 г. стоимость тонны металла сократилась на треть, что вынудило даже крупных игроков алюминиевого рынка сокращать производственные мощности (рис. 5).

С 2017 г. наблюдается устойчивый рост цен, вызванный очередным витком увеличения спроса. Дополнительную благоприятную конъюнктуру создает Китай, где в течение 2017 г. были выведены из эксплуатации и не допущены к запуску около 10 млн т/год «незаконных» мощностей.

Стоимость тонны металла за 2018 г. выросла всего на 7%, несмотря на неопределенную ситуацию на рынке металла, вызванную, в первую очередь, вводом США дополнительного таможенного тарифа на импорт алюминиевой продукции для Китая, Канады, Мексики и стран Европейского союза. Кроме того, в результате ввода американских санкций были сорваны контракты с компанией «РУСАЛ», что привело к хаосу на мировом рынке алюминия и глинозема. В ожидании дефицита металла и роста затрат цены на алюминий взлетели к концу апреля до 2 600 долл./т и держались на уровне около 2 300 долл./т в течение мая. Дополнительную неопределенность на рынке внесло торговое соперничество между двумя крупными заинтересованными странами: ос-

новным мировым поставщиком алюминиевой продукции — Китаем и главным ее потребителем — США. Укрепление американского доллара и ослабление китайского юаня оказали негативное влияние на цену алюминия: в конце октября она опустилась ниже отметки 2 000 долл./т.

Стоимость глинозема показывала аналогичную динамику, поднявшись до 700 долл./т в мае и снизившись до 450 долл./т в ноябре 2018 г. Росту цен на сырье также способствовал ряд сокращений производства: в феврале 2018 г. в связи с утечкой шлама из хвостохранилища крупнейший в мире глиноземный завод *Alunorte* компании *Norsk Hydro* в Бразилии приостановил работу и продолжил ее на половинной мощности; в августе-сентябре на шесть недель были остановлены глиноземные заводы компании *Alcoa* в Западной Австралии.

Рис. 5 Динамика среднегодовых цен на алюминий высокосортный (99,7% Al) в 2009–2018 гг. на Лондонской бирже металлов (LME), долл./т

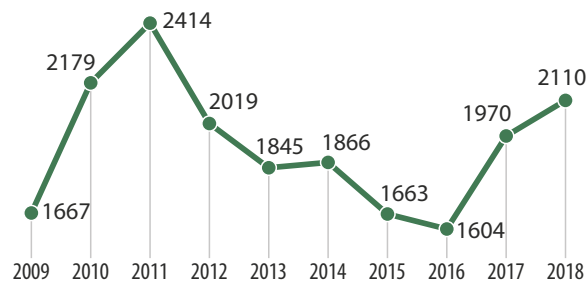


Таблица 1 Запасы бокситов и их добыча в ведущих странах

Страна	Запасы, категория	Запасы, млн т	Доля в мировых запасах, %	Добыча бокситов в 2018 г., млн т	Доля в мировой добыче, %
Австралия	Proved+Probable Reserves	2 319 ²	28	96,5 ²	30
Китай	Ensured Reserves	1 009,6 ²	12	69 ³	21
Гвинея	Proved+Probable Reserves	332 ¹	4	55,1 ³	17
Бразилия	Proved+Probable Reserves	484,5 ¹	6	32 ³	10
Индия	Reserves	656,4 ²	8	20,7 ³	6
Ямайка	Resources*	1 600 ¹		10,1 ²	3
Россия	Запасы категорий А+В+С ₁ разрабатываемых и подготавливаемых месторождений	506,7 ¹	6	6,5 ²	2
Прочие	Reserves	2 950,6 ¹	36	34,1 ³	11
Мир	Запасы	8 258,8	100	309,6	100

* в стране оценены только ресурсы алюминия

¹ экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

² по данным официальной государственной статистики

³ по данным *World Bureau of Metal Statistics*

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АЛЮМИНИЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В 2018 г. в России разрабатывались семь месторождений бокситов и девять месторождений нефелиновых руд.

Основными центрами добычи являются Республика Коми и Свердловская область, где добываются бокситы, перерабатываемые в металлургический глинозем (рис. 6, табл. 2). Бокситы из месторождений Архангельской области и Республики Башкортостан используются в основном для производства цемента и огнеупоров.

Нефелиновые руды, пригодные для производства металлургического глинозема, добываются только на одном месторождении в Кемеровской области. На остальных месторождениях, расположенных в Мурманской области, нефелин является попутным продуктом при разработке апатит-нефелиновых руд в щелочных массивах и используется в производстве корундовой продукции и цемента.

На производство глинозема поступает в среднем 90% ежегодно добываемых в России бокситов и только десятая часть нефелиновых руд. Остальное сырье используется в цементной, огнеупорной и сталелитейной промышленности.

Добыча алюминиевого сырья за прошедшее десятилетие волнообразно менялась и в среднем составляла 8,8 млн т, при этом доля бокситов в целом росла и к 2018 г. составила 6,5 млн т (рис. 7). Это связано с увеличением извлекаемой из недр рудной массы на Средне-Тиманском руднике, где возникла необходимость отработать перекрывающую руды низкокачественную залежь, направляемую в спецотвал. На остальных месторождениях бокситов металлургических сортов наращивания мощностей не наблюдалось. Напротив, к 2017 г. была завершена

отработка подготовленных запасов бокситов шахты «Красная Шапочка»; остатки руды переведены в забаланс.

Добыча уртитовых руд резко сократилась в 2013 г. по причине слабой конъюнктуры рынка и с 2015 г. не превышает 3 млн т.

Весь объем добычи бокситов и уртитовых руд для производства металлургического глинозема обеспечивают подразделения Объединенной компании РУСАЛ (рис. 8).

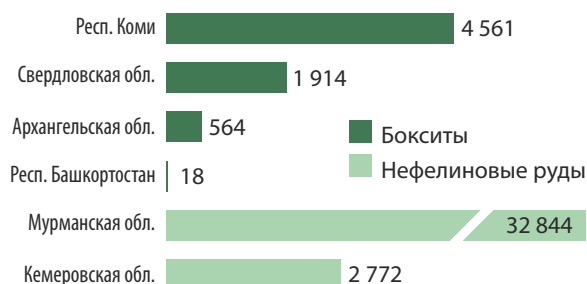
Дочерняя структура АО «Боксит Тимана» разрабатывает открытым способом месторождения Средне-Тиманского бокситоносного региона (СТБР) в Республике Коми — Вежаю-Ворыквинское и Верхне-Щугорское; добыча на последнем начата в 2018 г. Суммарно на Средне-Тиманском руднике добыча за 2018 г. выросла на треть, при этом количество руды, поставляемой на завод, не увеличивается.

В Свердловской области АО «Сеуралбокситруда» ведет отработку трех месторождений бокситов — Кальинского, Ново-Кальинского и Черемуховского Северо-Уральского бокситорудного района (СУБР). В 2018 г. добыча на руднике была несколько выше прошлогодней. В отличие от СТБР, на месторождениях СУБР ведется подземная разработка бокситовых залежей, однако она рентабельна за счет высоких содержаний полезного компонента в рудах — их кремниевый модуль превышает 10. Руды имеют бемит-диаспоровый состав и требуют применения комбинированной технологии Байер-спекание.

Действующие предприятия обеспечены запасами бокситов на долгосрочную перспективу как при сохранении достигнутой интенсивности добычи, так и при увеличении добываемых мощностей (рис. 8).

Еще одно подразделение алюминиевого холдинга АО «РУСАЛ Ачинский Глиноземный Комбинат» разрабатывает Кия-Шалтырское месторождение уртитовых руд в Кемеровской области (рис. 8). Обеспеченность рудника запасами не превышает 11 лет. Однако в мае 2019 г. ОК «РУСАЛ» получил лицензию на добычу нефелиновых руд на Горячегорском месторождении в Красноярском крае для его доразведки и подготовки к эксплуатации к моменту отработки Кия-Шалтырского. При условии реализации будущего проекта добыча позволит обеспечить сырьем Ачинский

Рис. 6 Распределение добычи бокситов и нефелиновых руд по субъектам Российской Федерации в 2018 г., тыс. т



глиноземный комбинат более чем на 60 лет работы. По заявлению компании, начало добычи возможно в 2028–2029 гг. Предварительно будут проведены работы по постановке на баланс запасов, проектированию и строительству сопутствующей инфраструктуры. Также

планируется восстановление железной дороги, строительство рудника и цеха обогащения на Ачинском комбинате. Точные сроки начала эксплуатации месторождения и проектные мощности производства будут определены после подготовки всей проектной документации.

Таблица 2 Основные месторождения бокситов и нефелиновых руд

Месторождение (субъект РФ)	Геолого- промышленный тип	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, млн т		Доля в запасах РФ, %	Содержание Al ₂ O ₃ в рудах, % (кремниевый модуль Al ₂ O ₃ /SiO ₂)	Добыча в 2018 г., тыс. т
		A+B+C ₁	C ₂			
РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ						
АО «Боксит Тимана» (ОК «РУСАЛ»)						
Вежаю-Ворыквинское (Республика Коми)	Полигенные бокситы	91,5	3,4	6,8	49,5 (6,2)	3 901
Верхне-Шугорское** (Республика Коми)	Латеритные бокситы	62	3	4,7	50,5 (7,3)	660
АО «Севуралбокситруда» (ОК «РУСАЛ»)						
Кальинское (Свердловская область)	Осадочные бокситы в карбонатных толщах	28,2	48,5	5,5	55,6 (20,6)	782
Ново-Кальинское (Свердловская область)		72,1	30,2	7,4	55 (17,7)	711
Черемуховское (Свердловская область)		134,6	56,8	13,8	54,4 (11,8)	421
АО «Североонежский бокситовый рудник»						
Иксинское* (Архангельская область)	Осадочные бокситы в терригенных толщах	252,2	0	18,2	53,4 (3,1)	564
Добыча бокситов на основных разрабатываемых месторождениях						7 039
Добыча бокситов на прочих месторождениях						18
АО «РУСАЛ Ачинский Глиноземный Комбинат»						
Кия-Шалтырское (Кемеровская область)	Нефелиновые руды (уртиты)	50,3	0	1	27,7	2 772
АО «Апатит»						
Хибинская группа месторождений (Мурманская область)	Апатит-нефелиновые руды	3 286	447,8	76,7	13,9	32 844
Добыча нефелиновых руд на основных разрабатываемых месторождениях						35 616
НЕРАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ФОНД НЕДР						
Висловское (Белгородская область)	Латеритные бокситы	153,4	49	14,6	49,5 (6)	
Горячегорское** (Красноярский край)	Нефелиновые руды (тералито-сиениты)	445,9	292,1	15	22,5	
Баянкольское (Республика Тыва)	Нефелиновые руды (уртиты)	304,8	41,5	7	26,5	

* частично в нераспределенном фонде недр

** передано в освоение в 2019 г.

Разработку месторождений бокситов неметаллургического сорта осуществляют еще четыре компании.

В Архангельской области АО «Северо-нежский бокситовый рудник» (АО «СОБР») разрабатывает открытым способом Иксинское месторождение бокситов, которые идут на производство пропантов, огнеупорных изделий и цемента.

В Республике Башкортостан ООО «Боксит» ведет эксплуатацию Айского месторождения; низкокачественные бокситы также используются при производстве цемента. Месторождение практически отработано,

Рис. 7 Динамика добычи бокситов глиноземных сортов, металлургических сортов уртитовых руд, производства глинозема и его импорта, производства первичного алюминия в 2009–2018 гг. в России, тыс. т

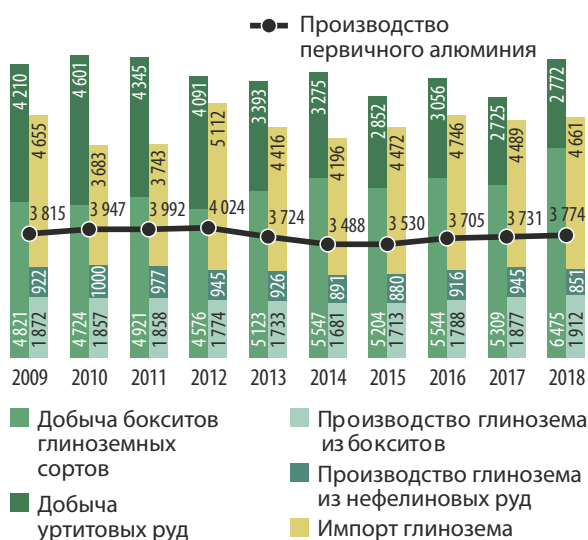
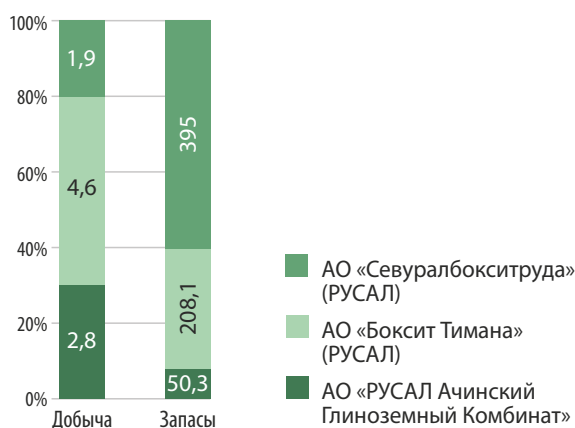


Рис. 8 Распределение добычи и запасов бокситов и нефелиновых руд глиноземных сортов между российскими компаниями, млн т



в связи с чем компания приступила к проведению геологоразведочных работ на Ново-Айской площади, граничащей с действующим рудником.

В Мурманской области на месторождениях Хибинской группы ведут добычные работы две компании, нацеленные на производство высококачественного фосфатного сырья — апатитового концентрата. Компания АО «Апатит» (АО «Фос-Агро») разрабатывает семь месторождений группы, АО «Северо-Западная Фосфорная Компания» (АО «Акрон») — одно. Нефелиновый концентрат в качестве попутного продукта выпускает АО «Апатит» в ограниченных количествах. В 2018 г. производство нефелинового концентрата составило 986 тыс. т, с содержанием Al_2O_3 общ. — 27,7%; в 2017 г. было выпущено 998,1 тыс. т. Полученный концентрат перерабатывается на Пикалевском заводе с получением неметаллургического глинозема, далее идущего на производство электрокорунда и белитового шлама, цементного сырья.

Практически вся отечественная алюминиевая промышленность сосредоточена в руках Объединенной компании РУСАЛ (рис. 8, 10). Ей принадлежат не только рудники, но и три завода, выпускающих глинозем, и все девять действующих алюминиевых заводов.

В Свердловской области Богословский и Уральский заводы перерабатывают бокситы, поступающие с месторождений Северо-Уральской и Средне-Тиманской бокситоносных провинций. Стоит отметить, что Богословский завод работает по комбинированной технологии — Байер-спекание (параллельный вариант), используя в технологической цепочке как высококачественные бокситы, так и низкокачественные спекательные; последние добавляются в шихту в количестве не более 15%. На Уральском заводе перерабатываются только высококачественные разности по аналогичной технологии.

В Красноярском крае Ачинский завод использует уртитовые руды Кия-Шалтырского месторождения без предварительного обогащения, перерабатывая их в глинозем методом спекания с известняком с последующей гидрохимической переработкой спека.

В 2017–2018 гг. ежегодный выпуск глинозема на заводах Объединенной компании «РУСАЛ» составлял 2,8 млн т. Сокращение производства произошло только на Ачинском глиноземном комбинате в Красноярском крае,

где из нефелинового сырья получено на 9% меньше глинозема, чем годом ранее (рис. 9).

Отечественные глиноземные заводы обеспечивают только треть потребности в сырье российских предприятий, выпускающих алюминий; остальной глинозем поставляется из-за рубежа.

В России действуют девять алюминиевых заводов, расположенных в основном в Сибирском регионе. Электролиз алюминия — энергоемкий процесс, поэтому основные металлургические мощности сосредоточены в зоне крупных ГЭС Ангаро-Енисейского каскада. Производственные мощности Красноярского и Братского (Иркутская обл.) заводов составляют более 1 млн т первичного алюминия; средними мощностями характеризуются Саяногорский (542 тыс. т), Иркутский (400 тыс. т), Хакасский (297 тыс. т), Новокузнецкий (215 тыс. т) и Богучанский (298 тыс. т, первая очередь) заводы. Существенно меньше производят расположенные в европейской части страны Волгоградский (165 тыс. т) и Кандалакшский (76 тыс. т) заводы. В 2018 г. был закрыт Надвоицкий завод (Респ. Карелия), мощностью 12 тыс. т, в связи с прекращением поставок узкопрофильной продукции на внешний рынок. Кроме того, в Иркутской области ведется строительство Тайшетского завода производственной мощностью 430 тыс. т.

В 2018 г. российское производство металла осталось на уровне прошлого года и составило 3,8 млн т первичного алюминия.

Несмотря на высокую долю импортного сырья подготовка к освоению новых объектов ведется слабо, хотя в группе подготавлива-

емых к освоению учитывается пять месторождений бокситов и три месторождения апатит-нефелиновых руд.

Месторождение Восточное Средне-Тиманской бокситоносной провинции в Свердловской области рассматривается недропользователем — АО «Боксит Тимана» — как объект третьей очереди освоения; его разработка может начаться не ранее 2040-х годов.

В Кемеровской области компанией ООО «Барзасская группа» изучалась возможность вовлечения в освоение четырех месторождений Барзасской группы. Бокситы являются низкокачественными и рассредоточены в мелких объектах. На всех этих месторождениях учтено попутное сырье — огнеупорные глины. В 2008 г. была добыта 1 тыс. т огнеупорных глин для проведения технологических испытаний. Впоследствии, интерес недропользователя к объектам не возобновлялся.

Рис. 9 Распределение производства глинозема между российскими предприятиями, тыс. т

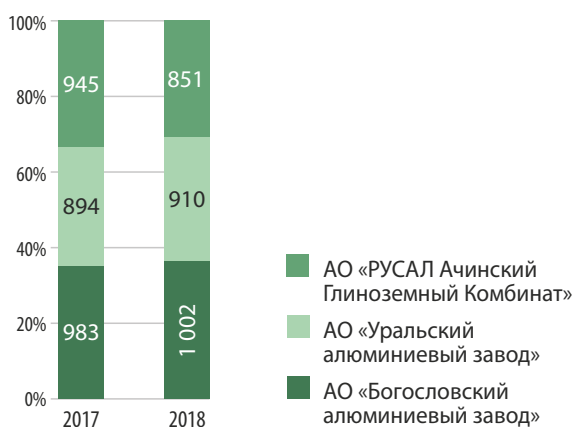


Рис. 10 Структура алюминиевой промышленности Российской Федерации



* подготавливаемые к освоению месторождения показаны контуром

** лицензировано в 2019 г., на 01.01.2019 г. находилось в нераспределенном фонде недр

*** завод остановлен в 2018 г.

ХАРАКТЕРИСТИКА РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ АЛЮМИНИЕВОГО СЫРЬЯ

Почти две трети запасов бокситов сосредоточены в недрах Уральского и Северо-Западного регионов (рис. 11), где выделены два бокситорудных района, составляющих основу алюминиевой отрасли страны — Северо-Уральский район (СУБР) в Свердловской области с месторождениями осадочного типа в карбонатных толщах и Средне-Тиманский район (СТБР) в Республике Коми с месторождениями полигенного и латеритного типов. Руды месторождений отличаются наиболее высоким качеством и характеризуются высоким показателем кремниевого модуля (7–21).

Крупные запасы, выявленные на территории Архангельской области преимущественно в недрах Иксинского месторождения, не являются металлургическим сырьем и характеризуются низким кремниевым модулем (3); в Белгородской области руды основного сырьевого объекта — Висловского месторождения — имеют среднее качество и пригодны для переработки на глинозем, однако имеют сложные горнотехнические условия отработки

и характеризуются большой глубиной залегания рудных тел (более 600 м).

Незначительные запасы имеются в Красноярском крае, где в основном разведаны мелкие месторождения низкокачественных руд (кремниевый модуль — 3–4), в Алтайском крае, Кемеровской области, Республике Башкортостан и Ленинградской области.

Запасы нефелиновых руд распределяются между двумя основными типами — на апатит-нефелиновый тип приходится более трех четвертей всех российских запасов, остальное заключено в рудах собственно нефелинового типа (рис. 12).

Запасы Мурманской области целиком представлены апатит-нефелиновыми рудами, приуроченными к Хибинскому щелочному массиву — они являются фосфатным сырьем, среднее содержание Al_2O_3 в их рудах составляет всего 14%.

Различные типы собственно нефелиновых руд (нефелиновые сиениты, уртиты, тералито-сиениты и др.) содержат до 22–28% глинозема.

Рис. 11 Основные месторождения бокситов и распределение их запасов и прогнозных ресурсов категории P_1 по субъектам Российской Федерации, млн т



Почти 15% запасов заключено в месторождениях Красноярского края, где на Горячегорское месторождение тералито-сиенитовых руд приходится 10% российских.

Наиболее богатыми разностями нефелиновых руд — уртитам — сложены Баянкольское месторождение в Республике Тыва и Кия-Шалтырское месторождение в Кемеровской области, однако их суммарные запасы не превышают десятой части российских.

Освоенность сырьевой базы бокситов находится на среднем уровне — количество запасов, переданных в освоение, сопоставимо с резервным фондом (рис. 13), причем основную долю запасов составляют бокситы металлургических сортов. Однако, распределенными объектами СТБР и СУБР перспективы освоения глиноземных бокситов на территории России исчерпываются. Незначительные возможности разработки остаются у месторождения Центральное в Красноярском крае — гиббситовый состав руд и повышенный относительно других месторождений региона кремниевый модуль (6) делает их пригодным для переработки по байер-спекательной технологии

(последовательный вариант), применяемой на Павлодарском заводе в Казахстане. Кроме того, наличие Богучанского алюминиевого завода в 220 км от месторождения, может спровоцировать интерес к объекту как к ближайшему источнику сырья, однако небольшие запасы и отсутствие дороги в регионе ставят под сомнение эту возможность.

Реализация резервного фонда нефелиновых руд металлургических сортов находится

Рис. 13 Структура запасов бокситов и нефелиновых руд категорий A+B+C₁+C₂ по состоянию на 01.01.2019 г., млн т

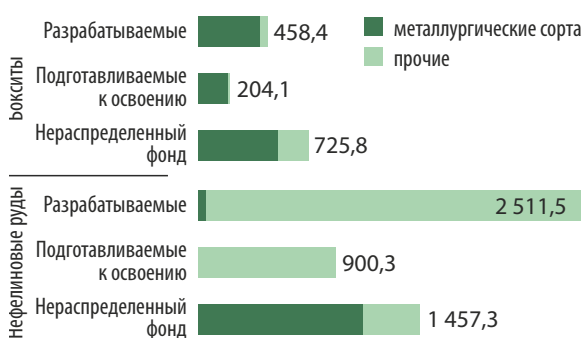


Рис. 12 Основные месторождения нефелиновых руд и распределение их запасов и прогнозных ресурсов категории P₁ по субъектам Российской Федерации, млн т



* лицензировано в 2019 г.

на крайне низком уровне — осваивается единственное Кия-Шалтырское месторождение (рис. 13). После передачи в освоение в мае 2019 г. Горячегогорского месторождения нераспределенный фонд недр сократился практически в два раза. Из оставшихся объектов,

только руды крупного месторождения богатых уртитовых руд Баянкольское в Республике Тыва, предположительно, могут перерабатываться без обогащения, однако оно находится на значительном удалении от необходимой инфраструктуры.

ВОСПРОИЗВОДСТВО РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ АЛЮМИНИЕВОГО СЫРЬЯ

По состоянию на 01.01.2019 г. в России действовало 19 лицензий на право пользования недрами, в том числе девять на бокситы и десять на нефелиновые руды. Из бокситовых лицензий пять выдано на добычу металлургического сырья, остальные выданы на цементное и огнеупорное сырье: две на добычу, одна совмещенная (на геологическое изучение, разведку и добычу) и одна — на геологическое изучение с целью поисков и оценки.

Среди месторождений нефелиновых руд только на основании одной лицензии проводится добыча алюминиевого сырья; остальные выданы на фосфатное сырье.

В 2017–2018 гг. геологоразведочные работы на бокситы и нефелиновые руды металлургических сортов недропользователями не проводились.

Приросты запасов бокситов и нефелиновых руд в 2017–2018 гг. получены только в результате эксплуатационной разведки. В Республике Башкортостан прирост запасов на месторождении Айское в 2018 г. составил 10 тыс. т бокситов, в 2017 г. — 14 тыс. т (рис. 14).

На месторождениях Хибинской группы в 2018 г. получен прирост запасов категорий А+В+С₁ по нефелиновым рудам на месторождениях Ньоркпахское (161 тыс. т), Коашвинское (308 тыс. т), Плато Расвумчорр (268 тыс. т) и Кукисвумчоррское (1 тыс. т). Кроме того, прирост запасов апатит-нефелиновых руд на месторождениях Плато Расвумчорр, Юкспорское, Кукисвумчоррское и Коашвинское в результате переоценки составил 2 384 тыс. т.

В целом с учетом разведки, переоценки, добычи и потерь при добыче запасы бокситов и нефелиновых руд категорий А+В+С₁ Российской Федерации в 2017–2018 гг. сокращались по 1% ежегодно, запасы категории С₂ остались без изменений (рис. 15, 16).

Рис. 14 Динамика прироста/убыли запасов бокситов категорий А+В+С₁ и добычи в 2009–2018 гг., тыс. т

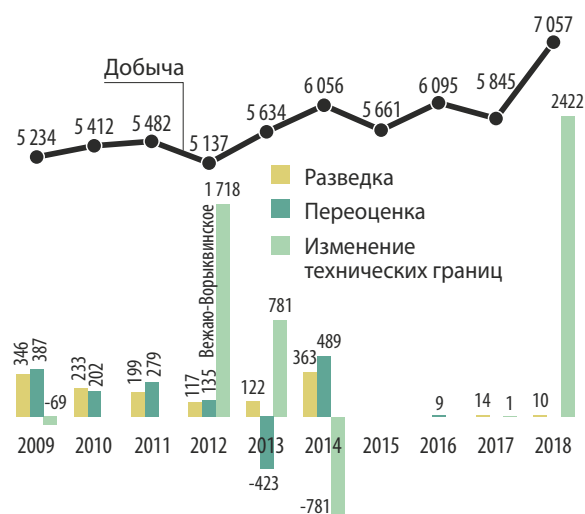


Рис. 15 Динамика состояния запасов бокситов в 2009–2018 гг., млн т

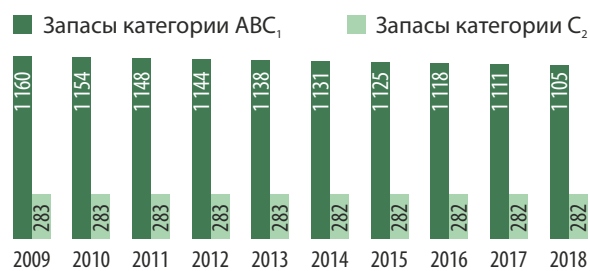
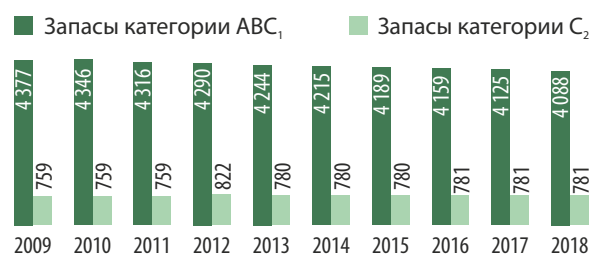


Рис. 16 Динамика изменения запасов нефелиновых руд в 2009–2018 гг., млн т



На территории страны апробированы только прогнозные ресурсы бокситов, при этом их количество незначительно (рис. 17). Ресурсы сосредоточены в пределах бокситоносных районов Среднего Тимана и Северного Урала. Качество бокситов в прогнозных ресурсах Вежаю-Ворыквинской группы на Среднем Тимане сопоставимо с качеством разрабатываемых руд; качество бокситов Ивдельского бокситоносного района на Урале гораздо ниже, чем бокситов разрабатываемых месторождений СУБР из-за повышенного содержания кремнезема (кремниевый модуль 3,7–6,4).

Обнаружение новых объектов маловероятно, так как изученность территории Российской Федерации на алюминиевые руды оценивается как высокая.

Геологоразведочных работ ранних стадий на металлургическое алюминиевое сырье также не ведется ни за счет средств недрополь-

Рис. 17 Соотношение запасов бокситов с прогнозными ресурсами, тыс. т



зователей, ни за счет федерального бюджета, и в краткосрочной перспективе их проведение не планируется.

В 2017 г. ООО «Боксит» была получена лицензия на геологическое изучение, поиски и оценку бокситов неглиноземных сортов на Ново-Айской площади для формирования сырьевой базы предприятия, работающего на запасах Айского месторождения. Проект на проведение геологоразведочных работ находится на стадии разработки.

Таким образом, формально Россия располагает достаточно обширной сырьевой базой алюминиевого сырья, однако основную долю в ней занимают руды, малопригодные для переработки на глинозем. Качество рентабельных к отработке объектов существенно уступает зарубежным аналогам. Практически все разведанные месторождения бокситов и нефелиновых руд приемлемого для алюминиевого производства качества переданы в освоение недропользователям.

Только третья часть спроса на глинозем со стороны внутренних потребителей обеспечивается за счет собственного сырья, остальное импортируется.

Практически вся алюминиевая промышленность сосредоточена в руках «Объединенной компании РУСАЛ» — холдинг является крупнейшим в мире поставщиком первичного алюминия на мировой рынок и заинтересован в развитии и освоении сырьевой базы алюминиевого сырья недропользователем в стране.

Производственные мощности холдинга, разрабатывающие бокситы глиноземных сортов, обеспечены сырьем на много лет вперед. Кроме того, в зоне предприятий находятся объекты с прогнозными ресурсами как с рудами, сопоставимыми по качеству с разрабатываемыми объектами, так и существенно более бедными. Обеспеченность Кия-Шалтырского рудника значительно ниже, и исчерпание рентабельных запасов ожидается в краткосрочной перспективе. Однако своевременная подготовка к освоению Горячегогорского месторождения позволит в полной мере компенсировать выбывающие мощности.

Попытки разработки новых технологий для использования в производстве алюминия других видов сырья — алунинов, каолинов, флинт-клеев, андалузитов, давсонитов, синьритов и других высокоглиноземистых пород — предпринимаются как российскими, так и зарубежными предприятиями, однако пока рентабельной промышленной технологии нет.

МЕДЬ



Состояние МСБ меди Российской Федерации

Запасы	на 01.01.2017 г.		на 01.01.2018 г.		на 01.01.2019 г.	
	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂
количество, тыс. т (изменение к предыдущему году)	71 636 (+3%) ↑	25 800 (-9%) ↓	72 235 (+1%) ↑	25 928 (+0,5%) ↑	73 193 (+1%) ↑	25 905 (-0,1%) ↓
доля распределенного фонда, %	93,3	93,1	93,3	92,9	94,5	93,3
на 01.01.2018 г.						
Прогнозные ресурсы	P ₁		P ₂		P ₃	
количество, тыс. т	8 284		21 026		44 560	

Воспроизводство и использование МСБ меди Российской Федерации, тыс. т

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Прирост апробированных прогнозных ресурсов категории P ₁ по ГП «ВИПР»	1 585	752,4	714
Прирост запасов кат. A+B+C ₁ за счет разведки	17 221,9	677,1	2 715,7
Прирост/убыль запасов кат. A+B+C ₁ за счет переоценки	-14 273,8	800,6	-814,6
Добыча из недр	848,1	847	884,1
кроме того, из техногенных образований	11,6	11,1	12,5
Рудничное производство меди, в том числе:	702,3	762,3	785,3*
производство меди в концентратах (в том числе из руд техногенных объектов)	701	761	784*
производство меди по технологии подземного выщелачивания	1,3	1,3	1,3*
Экспорт медных концентратов	13,1	16,6	75,9
Импорт медных концентратов	540,2	690,1	629,3
Производство рафинированной меди (включая металл, полученный из вторичного сырья)	860,1*	949*	1 039*
Экспорт рафинированной меди	496,6**	567,7**	595,5**
Импорт рафинированной меди	0,1**	4,9**	0,6**

* экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

** без учета сплавов медных необработанных

РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОЙ МЕДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Российская Федерация располагает богатой сырьевой базой меди и входит в десятку крупнейших ее продуцентов (рис. 1). На сегодняшний день в отработку вовлечено менее половины запасов меди страны, что указывает на наличие значительных перспектив увеличения добычи.

Российская сырьевая база меди отличается от мировой, основу которой составляют месторождения медно-порфиrowого типа. В ее структуре преобладают месторождения сульфидного медно-никелевого типа и медистых песчаников; важную роль играют и меднокол-

чеданные объекты (рис. 2). Тем не менее количество отечественных запасов меди, связанных с медно-порфирированными рудами, ежегодно растет и уже превысило долю запасов медноколчеданных месторождений. По качеству руд отечественные месторождения меди в целом сопоставимы с мировыми.

Медедобывающая промышленность России базируется на месторождениях сульфидного медно-никелевого и медноколчеданного типов (рис. 2). Доля медно-порфирированных объектов, доминирующих в структуре мировой добычи, пока невелика, а месторождения медистых песчаников и сланцев еще не эксплуатируются, однако именно с такими объектами связаны основные перспективы развития медной отрасли страны.

Рудничное производство меди включает получение металла в концентратах, а также в виде катодной меди, получаемой методом выщелачивания с последующей жидкостной экстракцией-электролизом (SX-EW). На долю такой меди приходится около 20% мирового производства металла, в России же доля производства катодной меди методом выщелачивания пока незначительна (немногим более 1 тыс. т).

Практически весь объем медных и медьсодержащих концентратов перерабатывается на территории страны. Кроме того, Россия ежегодно импортирует медный концентрат из Казахстана в количестве 500–600 тыс. т (около 100 тыс. т меди).

По выпуску рафинированной меди Россия занимает более высокую позицию в рейтинге производителей, чем по рудничному производству металла, в том числе за счет вовлечения в производственный цикл вторичного сырья. Страна является одним из крупнейших поставщиков рафинированной меди в катодах на мировой рынок. Тенденция к росту экспорта рафинированной меди появилась в конце 2014 г., после отмены экспортной пошлины на медные катоды (рис. 3). В 2017 г. Россия стала вторым после Чили экспортером рафинированной меди, сохранив эту позицию в 2018 г. Значительное увеличение поставок меди в катодах на экспорт произошло за счет сокращения продаж медной катанки, рынок сбыта которой является более сложным и конкурентным.

С увеличением объемов экспорта рафинированной меди расширилась и его география — в число покупателей вошли Греция, Китай, Великобритания, Египет, Кувейт (рис. 4).

Видимое внутреннее потребление рафинированной меди в катодах 2018 г. оценивалось в 478 тыс. т, на 22% больше, чем в 2017 г., за счет роста производства меди. Импорт рафинированной меди в Россию незначителен.

Таким образом, Российская Федерация располагает мощной сырьевой базой меди и высокоразвитой горнодобывающей и металлургической промышленностью, которая позволяет ей не только обеспечивать свои потребности, но и поставлять продукцию за рубеж. Возможный рост добычи и производ-

Рис. 1 Доля России в мировых запасах, производстве и экспорте меди (%) и ее позиция в мировом рейтинге

	Россия	Остальной мир
Запасы	8	92
Рудничное производство	4	96
Производство рафинированной меди	4	96
Экспорт рафинированной меди	6	94

Рис. 2 Распределение ресурсов и добычи меди в России и мире по геолого-промышленным типам руд, %

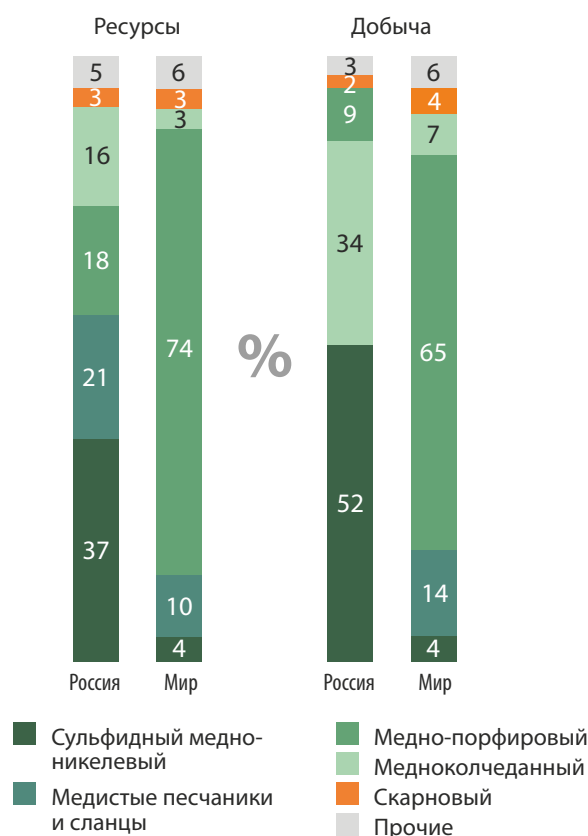


Рис. 3 Динамика производства рафинированной меди в России (оценка) и ее экспорта в 2009–2018 гг., тыс. т

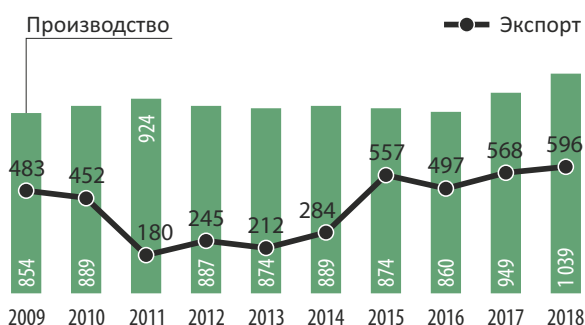
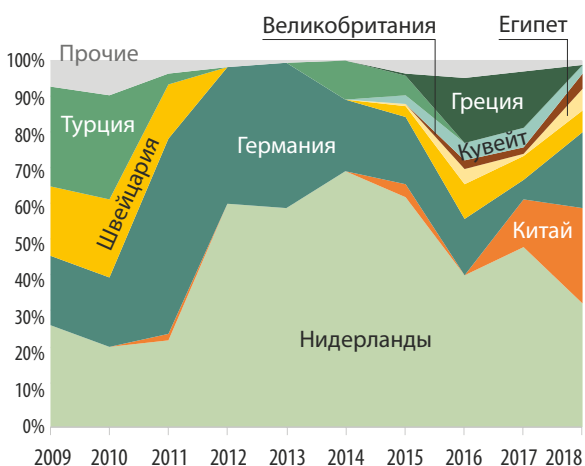


Рис. 4 Географическая структура экспорта рафинированной меди из России в 2009–2018 гг., %



ства меди создаст предпосылки для увеличения объемов и дальнейшего расширения географии экспорта металла, что особенно актуально, учитывая прогнозируемый рост потребления металла в мире.

Запасы меди подсчитаны в 82 странах мира и оцениваются в 790 млн т, ресурсы — в 2 620 млн т. Объем рудничного производства меди в 2018 г. превысил 20 млн т, производства рафинированной меди — 23,5 млн т.

Лидирующую позицию традиционно занимает Чили, медедобывающая промышленность которого базируется на гигантских медно-порфировых месторождениях. В 2018 г. объем рудничного производства меди страны увеличился на 6% относительно предыдущего года благодаря росту добычи на крупнейшем медном руднике страны — Эскондида (табл. 1). Далее уверенно следует Перу, которое опередило Китай еще в 2016 г. и продолжает наращивать производство металла на базе медно-порфировых (Токепала, Куахоне) и скарновых (Антамина, Лас-Бамбас) объектов. Китай в 2018 г. продемонстрировал значительный (12%) спад рудничного производства меди, вызванный ужесточением экологического регулирования горнорудного сектора. В США производство меди сократилось на 6% из-за ухудшения качества добываемых руд.

Таблица 1 Запасы меди и объемы ее производства в ведущих странах

Страна	Запасы, категория	Запасы, млн т	Доля в мировых запасах, %	Рудничное производство меди в 2018 г., тыс. т	Доля в мировом производстве, %
Чили	Reserves	200,6 ¹	25	5 832 ³	28
Перу	Proved+Probable Reserves	81 ²	10	2 437 ³	12
Китай	Ensured Reserves	26,2 ²	3	1 507 ³	7
ДРК	Proved+Probable Reserves	22 ¹	3	1 219 ³	6
США	Reserves	53,2 ¹	7	1 210 ³	6
Замбия	Proved+Probable Reserves	24,5 ¹	3	998 ³	5
Австралия	Proved+Probable Reserves	24 ²	3	980 ³	5
...
Россия	Запасы категорий А+В+С ₁ разрабатываемых и подготавливаемых месторождений	61,3 ²	8	785,3 ¹	4
Прочие	Reserves	297,2 ¹	38	5 820,7 ³	27
Мир	Запасы	790	100	20 789	100

¹ экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

² по данным официальной государственной статистики

³ по данным World Bureau of Metal Statistics

В то же время крупнейшие африканские продуценты меди — Демократическая Республика Конго и Замбия, где разрабатываются месторождения медистых песчаников, продемонстрировали рост производства на 22% и 16% соответственно. В ДРК возобновлена добыча на руднике Катанга, в Замбии началась промышленная эксплуатация месторождения Сентинел.

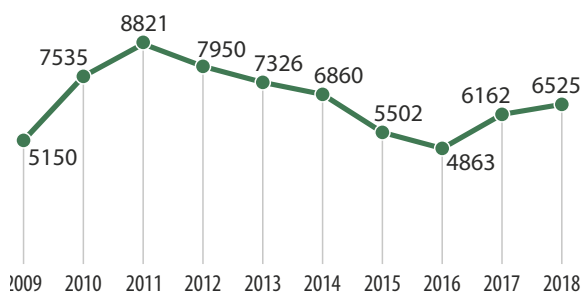
В 2018 г. также на 14% увеличилось рудничное производство меди в Австралии, где металл добывают на железоокисно-золото-медных и медноколчеданных месторождениях.

Уровень потребления меди в мире ежегодно растет, в первую очередь благодаря росту спроса на нее в Китае. В перспективе ожидается дальнейшее увеличение объемов потребления меди, главным катализатором которого станет развитие электротранспортной промышленности. Для производства электромобиля требуется втрое больше меди, чем для автомобиля с бензиновым или дизельным двигателем. Прочие «зеленые» технологии также подразумевают масштабное использование меди.

Восстановившись после мирового финансово-экономического кризиса 2008–2009 гг., цены на медь начали стремительный рост и в 2011 г. достигли исторического максимума, после чего наступил длительный период их падения (рис. 5). Тенденция к росту цен появилась лишь в конце

2016 г. и укрепилась в 2017 г. из-за приостановки работ на руднике Эскондида в Чили по причине забастовки и увеличения мирового спроса на медь со стороны электротранспортной промышленности. В начале 2018 г. рост цен продолжался в связи с заявлениями крупных горнодобывающих компаний о грядущем дефиците меди по причине затягивания сроков освоения крупных проектов. Во второй половине 2018 г. ажиотаж несколько спал, как и цены на металл, из-за обострения торгового конфликта между США и Китаем, роста инвестиций в медедобывающую отрасль стран Латинской Америки и прекращения очередной забастовки на руднике Эскондида. Тем не менее среднегодовая цена на медь в 2018 г. почти на 6% превысила уровень предыдущего года.

Рис. 5 Среднегодовые цены (спот) на рафинированную медь сорта «А» на Лондонской бирже металлов (LME) в 2009–2018 гг., долл./т



СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В 2018 г. в России на медь разрабатывались 43 коренных месторождения, в том числе 36 существенно медных и семь комплексных медьсодержащих, а также три техногенных объекта. Кроме того, медь в качестве попутного компонента добывалась на ряде месторождений комплексных руд, при переработке и металлургическом переделе которых она полностью терялась. Однако их доля в общем объеме российской добычи металла составила менее 0,5%.

Основные центры добычи меди расположены в Норильском рудном районе Красноярского края, на Урале (Республика Башкортостан, Свердловская, Челябинская и Оренбургская области) и в Мурманской области (рис. 6, табл. 2).

Кроме того, добыча медных и медьсодержащих руд ведется в Южной Сибири (Алтайский край, республики Тыва и Хакасия), Забайкалье и на Северном Кавказе.

В кратко- и среднесрочной перспективе ожидается истощение запасов ряда уральских медноколчеданных месторождений: Учалинского, Осеннего, Озерного и Сибайского. Вместе с тем к 2020 г. планируется удвоение объемов добычи на крупнейшем объекте Урала — Гайском месторождении в Оренбургской области. На большинстве уральских месторождений добыча меди ведется подземным способом.

Уровень добычи меди в последние десять лет остается достаточно стабильным. Рост производства меди в концентратах в отдельные годы при сопоставимом объеме добычи связан с повышением показателя извлечения меди на ряде обогатительных фабрик. Объем производства рафинированной меди зависит также от доли импортируемых концентратов и вовлекаемого в переработку вторичного сырья (рис. 7).

Практически весь объем добычи меди в России обеспечивают три вертикально-интегрированных холдинга: ПАО «ГМК «Норильский никель»» («Норникель»), ОАО «Уральская горно-металлургическая компания» (УГМК) и АО «Русская медная компания» (РМК); они же владеют подавляющим количеством запасов металла в недрах (рис. 8). Холдинги ведут добычу меди, а также производят медные и медьсодержащие концентраты на собственных обогащательных фабриках. Компания РМК также применяет на Гумешевском месторождении в Свердловской области метод подземного выщелачивания окисленных руд с последующим электролизом растворов и получением катодной меди.

Кроме того, добычу меди ведут девять компаний, не входящих в холдинги. Их деятельность ограничивается добычей и обогащением руд с поставкой концентратов вертикально-интегрированным компаниям и на экспорт.

Обеспеченность добычных мощностей предприятий крупнейших российских холдингов запасами меди в целом достаточно высокая. При этом две трети суммарных запасов страны, распределенных между горнодобыва-

ющими компаниями, принадлежат структурам «Норникеля» (рис. 8). Компания РМК в 2018 г. приобрела права на крупное Малмыжское месторождение, тем самым удвоив свою сырьевую базу. Дисбаланс между объемом добычи и количеством запасов меди сохранился только у холдинга УГМК, предприятия которого в основном эксплуатируют месторождения Урала, а также Алтая и Северного Кавказа.

Компании «Норникель» и УГМК полностью удовлетворяют свои потребности в сырье, в то время как компания РМК около 30% концентратов получает из-за рубежа, в основном из Казахстана, где расположены ее рудники на месторождениях 50 лет Октября и Приорское.

Качество медного концентрата, который производят российские обогащательные фабрики (ОФ), в целом среднее — содержание в нем меди варьирует в пределах 15–20%. Исключение составляет медный концентрат Норильской и Талнахской ОФ, содержащий до 26% меди.

Полученные концентраты направляются на плавильные заводы компаний, продукцией которых является черновая медь; богатые руды частично поступают в плавку без обогащения.

Рис. 6 Основные месторождения меди и распределение ее добычи из недр по субъектам Российской Федерации, тыс. т



Таблица 2 Основные месторождения меди

Месторождение (субъект РФ)	Геолого- промышленный тип	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, тыс. т		Доля в запасах РФ, %	Содержание меди в рудах, %	Добыча в 2018 г., тыс. т
		A+B+C ₁	C ₂			
РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ						
ПАО «ГМК «Норильский никель»»						
Октябрьское (Красноярский край)	Сульфидный медно- никелевый	14 252,5	5 057,7	9,5	1,65	315,4
Талнахское (Красноярский край)		7 622,7	2 592,4	10,3	1,1	96,4
ООО «Медвежий ручей» (ПАО «ГМК «Норильский никель»»)/ ООО «Таймырская ГМК» (ГК «Русская Платина»)						
Норильск I (Красноярский край)	Сульфидный медно- никелевый	933,3	839,5	1,8	0,42	7,7
АО «Кольская ГМК» (ПАО «ГМК «Норильский никель»»)						
Ждановское* (Мурманская область)	Сульфидный медно- никелевый	671	225,2	0,9	0,31	14,8
ПАО «Гайский ГОК» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Гайское (Оренбургская область)	Медноколчеданный	4 139,9	478,5	4,7	1,3	76,4
АО «Михеевский ГОК» (АО «Русская медная компания»)						
Михеевское* (Челябинская область)	Медно-порфировый	1 278,9	861,3	2,2	0,37	97
ООО «Башкирская медь» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Юбилейное (Респ. Башкортостан)	Медноколчеданный	1 250,7	45,7	1,3	1,67	11,4
ОАО «Святогор» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Волковское* (Свердловская область)	Ванадиево-железо- медный	779,2	56,8	0,8	0,64	5,9
Добыча на основных разрабатываемых месторождениях						625
Добыча на прочих месторождениях						259,1
ПОДГОТОВЛИВАЕМЫЕ К ЭКСПЛУАТАЦИИ						
ООО «Байкальская горная компания» (USM Holdings)						
Удоканское (Забайкальский край)	Медистые песчаники	16 864	3 232	20,5	1,44	
ООО «Голевская ГРК» (Группа «ОНЭКСИМ»)						
Ак-Сугское (Респ. Тыва)	Медно-порфировый	3 121,2	512,1	3,7	0,67	
АО «Томинский ГОК» (АО «Русская медная компания»)						
Томинское (Челябинская область)	Медно-порфировый	1 203	1 416	2,6	0,46	5,8
ООО «ГРК «Быстринское»» (ПАО «ГМК «Норильский никель»»)						
Быстринское* (Забайкальский край)	Скарновый медно- магнетитовый	1 966,2	307,7	2,3	0,72	33,3
ООО «Башкирская медь» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Подольское (Респ. Башкортостан)	Медноколчеданный	1 701,3	16,7	1,8	2,11	
РАЗВЕДЫВАЕМЫЕ						
ООО «Амур Минерал» (АО «Русская медная компания»**)						
Малмыжское (Хабаровский край)	Медно-порфировый	1 271	3 885,4	5,3	0,41	

Месторождение (субъект РФ)	Геолого-промышленный тип	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, тыс. т		Доля в запасах РФ, %	Содержание меди в рудах, %	Добыча в 2018 г., тыс. т
		A+B+C ₁	C ₂			
ООО «ГДК "Баимская"» (KAZ Minerals PLC***)						
Песчанка (Чукотский АО)	Медно-порфировый	4825,2	1575	6,5	0,53	
ПАО «ГМК "Норильский никель"»						
Масловское (Красноярский край)	Сульфидный медно-никелевый	910,7	187,3	1,1	0,54	
АО «Учалинский ГОК» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Ново-Учалинское (Респ. Башкортостан)	Медноколчеданный	688,9	428	1,1	0,99	1
НЕРАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ФОНД НЕДР						
Кизил-Дере (Респ. Дагестан)	Медноколчеданный	1 038,5	135,5	1,2	2,14	

* часть запасов учитывается в нераспределенном фонде недр

** в сентябре 2018 г. АО «Русская медная компания» приобрела 100% долю в ООО «Амур Минерал» у СП канадской *IG Copper Llc* и американской *Freeport McMoRan Corp*

*** в августе 2018 г. *KAZ Minerals PLC* приобрела 75% долю в ООО «ГДК "Баимская"» у компании *Millhouse*; сделка завершена в январе 2019 г.

На рафинировочных заводах холдингов из черновой меди и вторичного сырья изготавливают катодную медь различных марок, в том числе медь сорта «А», торги которой ведутся на Лондонской бирже металлов (рис. 9, 10). На металлургических предприятиях холдингов УГМК и РМК ведется также переработка вторичного сырья и производство медной продукции (катанки, порошков, сплавов).

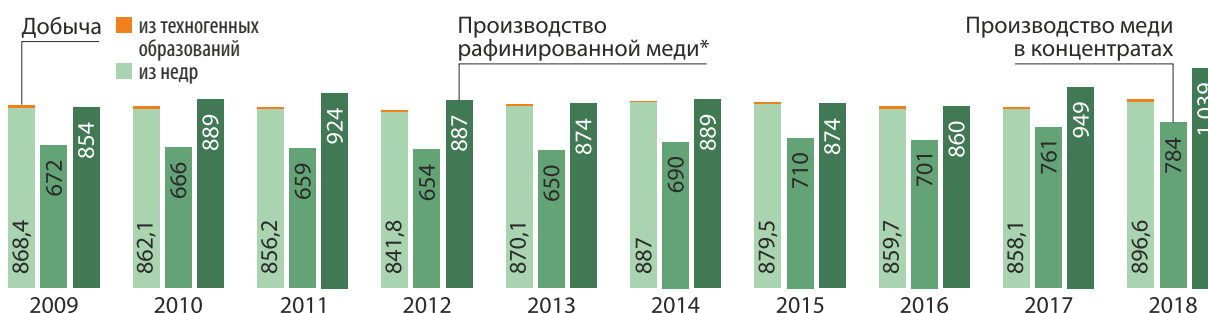
В 2018 г. объем производства отечественными предприятиями рафинированной меди оценивается более, чем в 1 млн т. Основной вклад в рост производства внесла компания «Норникель», реализующая инвестиционную программу развития обогатительного и металлургического производств, обновления основных фондов и развития объектов инфраструк-

туры. В рамках программы в 2017 г. выполнена модернизация Талнахской обогатительной фабрики, мощность которой увеличилась почти на треть. В 2018 г. усилия компании были направлены на смену технологической цепочки под хлорное выщелачивание для рафинировочных мощностей Кольской ГМК.

На предприятиях УГМК также ведутся работы по модернизации и увеличению производственной мощности. Весной 2018 г. компания АО «Уралэлектромедь» ввела в эксплуатацию вторую очередь цеха электролиза меди годовой мощностью 160 тыс. т катодной меди, а в начале 2019 г. анонсировала строительство третьей.

Значительного улучшения производственных показателей удалось добиться и самому

Рис. 7 Динамика добычи (с учетом извлеченной из техногенных образований) и производства (с учетом полученной из вторсырья) меди в России в 2009–2018 гг., тыс. т



* экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

молодому российскому производителю меди — холдингу РМК. Благодаря внедрению нового оборудования на медеплавильном заводе «Карабашмедь» и Кыштымском медеэлектролитном заводе, в 2018 г. компания увеличила производство черновой меди на 12%, катодной — на 8% относительно уровня предыдущего года.

В России имеются перспективы существенного увеличения добычи меди из недр. В течение последнего десятилетия введено в эксплуатацию крупное медно-порфиоровое Михеевское месторождение в Челябинской области, рудник на котором должен достигнуть полной производственной мощности (28 млн т/год) в 2019 г.

В 2017–2018 гг. в России велись работы по подготовке к эксплуатации 25 существенно медных и четырех комплексных медьсодержащих месторождений. На одном из них — Быстринском в Забайкальском крае — уже ведутся добычные работы в пуско-наладочном режиме. Крупнейшие проекты освоения реализуются на месторождениях Удоканское, Томинское, Подольское, Ак-Сугское, Песчанка, Ново-Учалинское; разведывается Малмыжское месторождение (табл. 3, рис. 11).

Компания ООО ГРК «Быстринское» (50,01% акций принадлежит ПАО «ГМК Норильский никель», 36,66% — российскому фонду *CIS Natural Resources Fund*, 13,33% — китайскому *Highland Fund*) осенью 2017 г. начала пуско-наладочные работы на Быстринском ГОКе, действующем на базе одноименного скарнового медно-магнетитового месторождения. Вывести предприятие на полную производственную мощность по руде (10 млн т/год) планируется к 2021 г.; конечными продуктами являются магнетитовый, медный золотосодержащий (26% Cu) и гравитационный золотосодержащий концентраты, основная часть которых будет экспортироваться в страны Азии. Весной 2018 г. компания начала отгрузку медного и магнетитового концентратов в Китай.

В августе 2018 г. компания ООО «Байкальская горная компания» (ООО «БГК») согласовала технический проект разработки Удоканского месторождения медистых песчаников в Забайкальском крае, начало эксплуатации которого намечено на 2021 г. В 2023 г. планируется вывести проектируемый ГМК «Удокан» на полную производственную мощность первой очереди (не менее

12 млн т/год), в 2033 г. — начать работы по наращиванию мощности до 48 млн т/год. Добываемые руды будут перерабатываться по флотационно-гидрометаллургической схеме с получением медного серебросодержащего концентрата (45% Cu) и медных катодов класса «А» (99,99% Cu). В ходе реализации первой очереди горно-металлургического комбината ежегодно будет производиться 130 тыс. т меди. В конце 2018 г. — начале 2019 г. ООО «БГК» начало строительство объектов местной транспортной и энергетической

Рис. 8 Распределение добычи и запасов меди категорий А+В+С₁+С₂ между российскими горнодобывающими компаниями

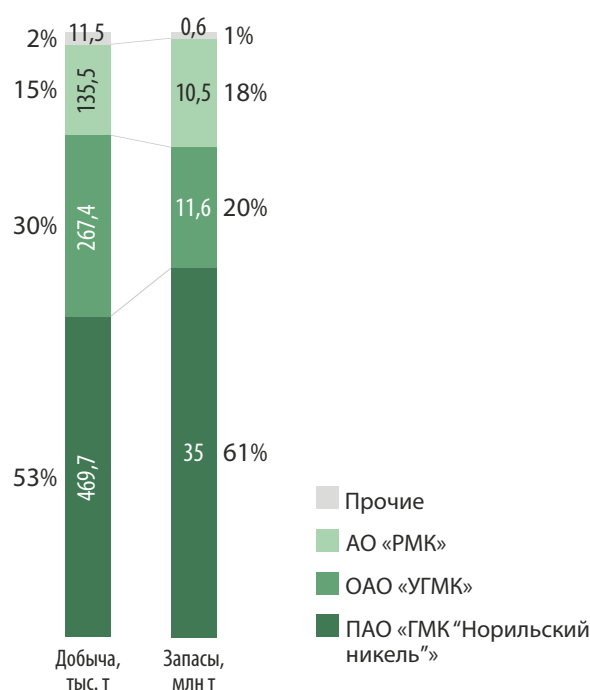


Рис. 9 Распределение производства металлической меди между российскими компаниями, тыс. т

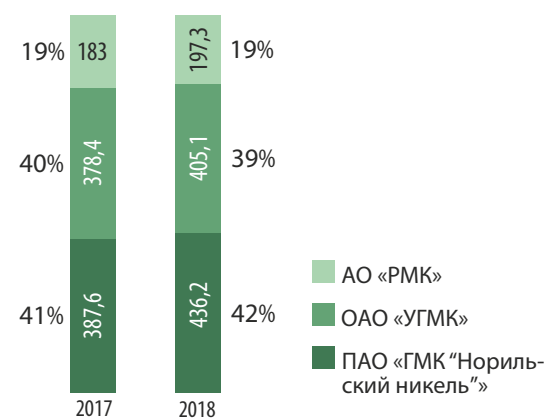
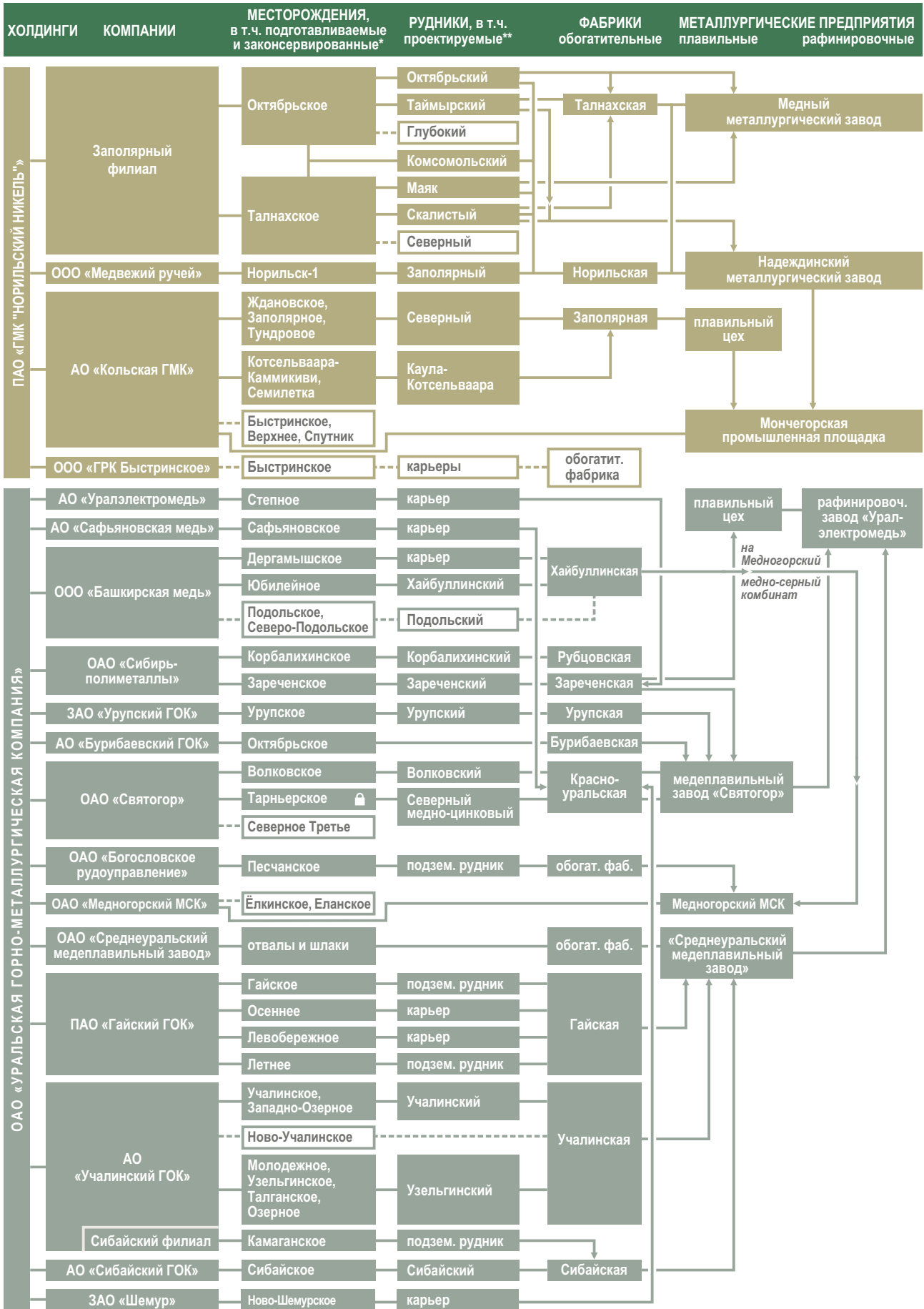
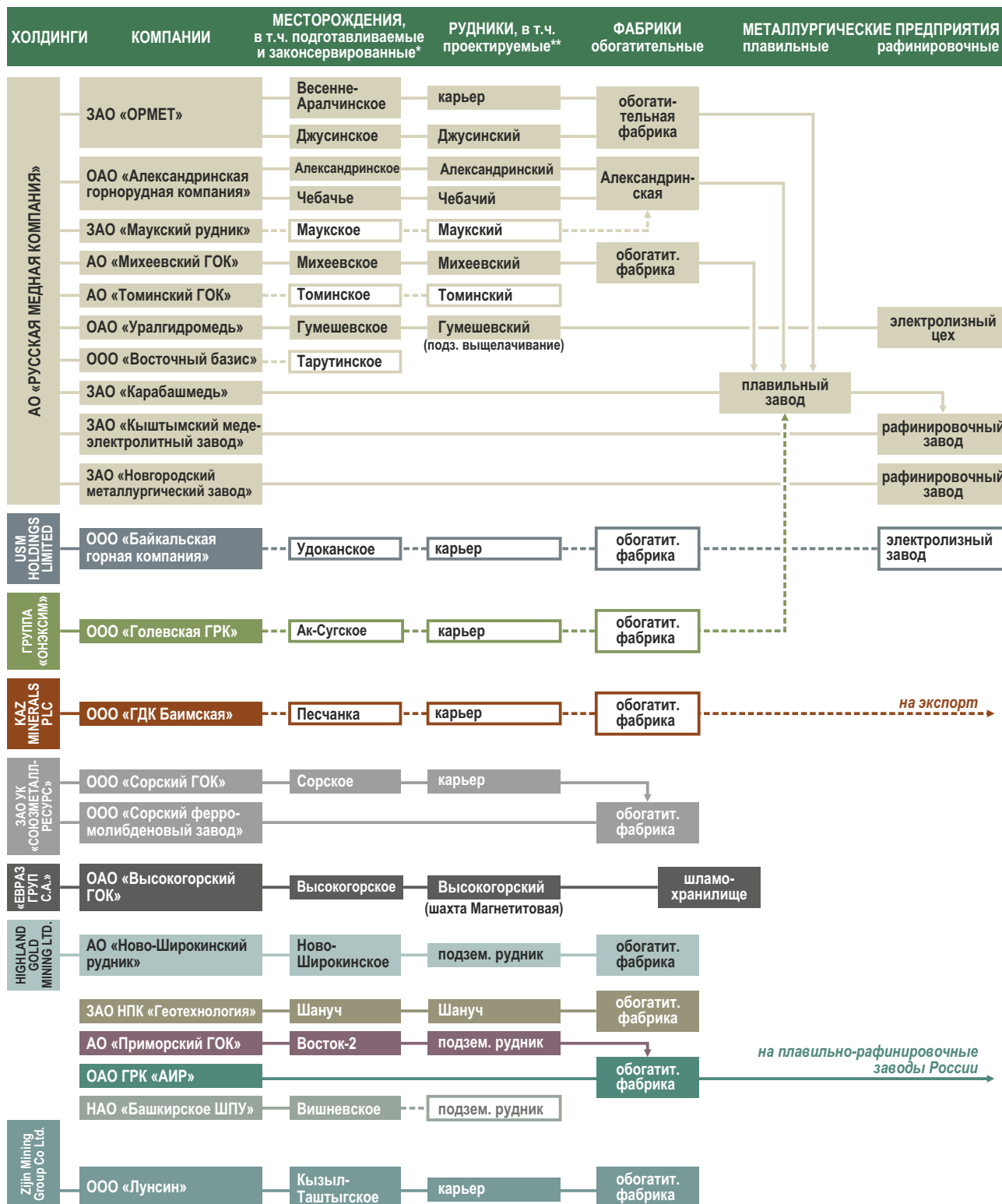


Рис. 10 Структура медной промышленности Российской Федерации





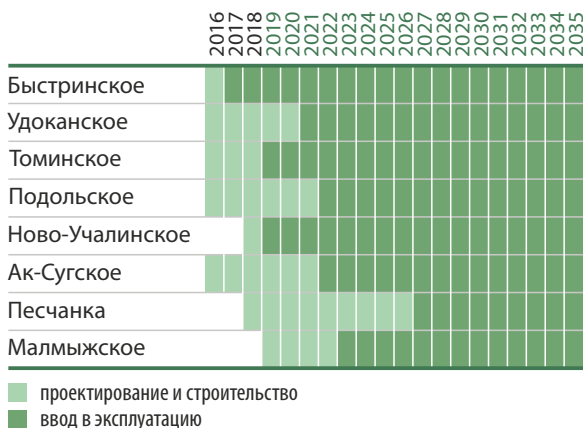
* подготавливаемые к эксплуатации месторождения показаны контуром, законсервированные предприятия помечены значком «замок»

** проектируемые рудники показаны контуром

инфраструктуры. Строительство высоковольтной линии Тында–Лопча–Чара–Хани мощностью 220 кВ, необходимой для реализации проекта, осуществляется с государственной поддержкой и ожидается к завершению в 2021 г. В 2019–2021 гг. на объекте

планируется проведение вскрышных работ. Запасы месторождения позволят обеспечить функционирование горнодобывающего предприятия до 2090 г. Продукция будущего ГМК «Удокан» ориентирована на экспорт в страны Азии.

Рис. 11 Ожидаемые сроки ввода в строй основных подготавливаемых к эксплуатации месторождений



Компания АО «Томинский ГОК» (входит в Группу РМК) к концу 2019 г. планирует завершить строительство ГОК на одноименном медно-порфировом месторождении в Челябинской области и приступить к пуско-наладочным работам. Месторождение будет обрабатываться двумя карьерами суммарной годовой производительностью 28 млн т руды. Конечным продуктом будущего ГОКа станет медный концентрат (20% Cu) с золотом и серебром, дальнейшая переработка которого будет осуществляться на металлургических предприятиях РМК до продукции высокого передела. Компания заявила об отказе от первоначальных планов по переработке окисленных руд гидрометаллургическим методом и строительству хвостохранилища в рамках выполнения требований экологиче-

Таблица 3 Основные проекты освоения месторождений меди

Месторождение (субъект РФ)	Способ отработки	Проектная мощность		Другие извлекаемые компоненты	Характеристика инфраструктуры	Этап освоения
		по руде, млн т/год	по меди, тыс. т/год			
ООО «ГРК «Быстринское»» (ПАО «ГМК «Норильский никель»»)						
Быстринское (Забайкальский край)	Открытый	10	63	Fe, Au, Ag	Район освоен	Ввод в эксплуатацию
ООО «Байкальская горная компания» (USM Holdings Ltd.)						
Удоканское (Забайкальский край)	Открытый+подземный	I оч. – 12 II оч. – 48	I оч. – 130 II оч. – 540	Ag	Район мало освоен	Строительство
АО «Томинский ГОК» (РМК)						
Томинское (Челябинская обл.)	Открытый	28	129	Au, Ag	Район хорошо освоен	Строительство
ООО «Башкирская медь» (УГМК)						
Подольское, Северо-Подольское (Республика Башкортостан)	Подземный	I оч. – 0,5 II оч. – 3,5	I оч. – 14,5 II оч. – 69	Zn, Au, Ag и др.	Район хорошо освоен	Строительство
АО «Учалинский ГОК» (УГМК)						
Ново-Учалинское* (Республика Башкортостан)	Подземный	I оч. – 1,1 II оч. – 4,5	I оч. – 11 II оч. – 44	Zn, Au, Ag и др.	Район хорошо освоен	Строительство
ООО «Голевская ГРК» (Группа «ОНЭКСИМ»)						
Ак-Сугское (Республика Тыва)	Открытый	18,5	85,8	Mo, Au, Ag, Re	Район не освоен	Проектирование
ООО «ГДК «Баимская»» (KAZ Minerals)						
Песчанка* (Чукотский АО)	Открытый	60	306	Mo, Au, Ag, Re	Район не освоен	Проектирование
ООО «Амур Минералс» (РМК)						
Малмыжское* (Хабаровский край)	Открытый	35	133	Mo, Au, Ag, Re	Район хорошо освоен	Разведка

* по данным на 01.01.2019 г., месторождения имеют статус разведываемых

ского аудита. Сгущенные хвосты обогащения планируется использовать для рекультивации отработанной части Коркинского угольного разреза.

Технический проект освоения Ак-Сугского медно-порфирового месторождения в Республике Тыва должен быть утвержден к августу 2020 г., а запуск открытого рудника запланирован на середину 2022 г. Согласно материалам ТЭО постоянных разведочных кондиций 2014 г., проектная мощность будущего предприятия по руде составит 18,5 млн т/год. Обогащение руд будет осуществляться методом флотации с получением золото-серебросодержащего медного концентрата (26% Cu) и молибденового концентрата с рением. Предполагается дальнейшая гидрометаллургическая переработка молибденового концентрата с получением парамолибдата и перрената аммония.

ООО «Башкирская медь» (дочерняя компания ОАО УГМК) готовит к эксплуатации Подольское и Северо-Подольское медноколчеданные месторождения единым подземным рудником в два этапа. Согласно утвержденному в 2016 г. техническому проекту разработки, планируется запустить первую очередь рудника годовой мощностью по руде 0,5 млн т в 2022 г., вторую (3,5 млн т/год) — в 2034 г. Добываемые руды планируется перерабатывать на действующей Хайбуллинской обогатительной фабрике с получением медного и медно-цинкового концентратов, содержащих драгоценные металлы, которые будут направлены на металлургические предприятия УГМК.

В связи с исчерпанием запасов Учалинского медноколчеданного месторождения, компания АО «Учалинский ГОК» (входит в УГМК) планирует ввести в эксплуатацию подземный рудник на Ново-Учалинском месторождении, технический проект первого этапа разработки которого был утвержден в конце 2018 г. При этом разведка месторождения не завершена — разработку ТЭО постоянных кондиций с подсчетом запасов планируется выполнить в течение первых пяти лет его освоения. Компания намерена вывести рудник на мощность по добыче руды 1,1 млн т/год в 2020 г., полная проектная мощность предприятия составит 4,5 млн т/год. Срок службы рудника превысит 40 лет. Переработка добываемых руд будет проводиться на действующей ОФ Учалинского ГОКа с производством медного (17% Cu) и цинкового концентратов с попутным извлечением золота, селена, кадмия, теллура, индия

и германия. Металлургический передел концентратов будет осуществляться на предприятиях УГМК.

Компания ООО «ГДК «Баимская»» весной 2018 г. завершила разведку медно-порфирового месторождения Песчанка в Чукотском АО. Согласно материалам утвержденного ТЭО постоянных разведочных кондиций, месторождение планируется обрабатывать тремя карьерами суммарной годовой мощностью по добыче руды 60 млн т. Начать добычу планируется в конце 2026 г., вывести рудник на проектную производительность — с шестого года эксплуатации месторождения. Продукцией планируемого предприятия будут золото-серебросодержащий медный (до 27% Cu) и молибденовый концентраты, которые будут доставляться по автозимнику до г. Певек, а далее морским путем в порты Китая до потенциального потребителя. Для обеспечения будущего ГОКа электроэнергией в конце 2019 г. ожидается ввод в эксплуатацию плавучей атомной электростанции (ПАТЭС) мощностью 70 МВт. Рассматривается также вариант строительства двух воздушных линий электропередачи 220 кВ протяженностью 741 км из Магаданской области. Финансирование строительства объектов внешней энергетической инфраструктуры планируется за счет средств федеральных и региональных программ развития экономики и энергетики Чукотского АО и Магаданской области. В январе 2019 г. казахстанская медедобывающая компания *KAZ Minerals* завершила сделку по приобретению месторождения Песчанка у структуры *Millhouse*. Площадь месторождения включена в состав ГОРа Чукотка.

Осенью 2018 г. Группа РМК приобрела у СП канадской *IG Copper Llc* и американской *Freeport McMoRan Corp* компанию ООО «Амур Минералс», владеющей лицензией на Малмыжское медно-порфировое месторождение в Хабаровском крае. Компания планирует завершить его разведку в 2019 г., затем приступить к проектированию и в 2021 г. начать строительство ГОКа мощностью 35 млн т/год. Ввести месторождение в эксплуатацию планируется в 2023 г. Добываемые руды будут перерабатываться по флотационной схеме с получением медного золотосодержащего концентрата. В феврале 2019 г. РМК и ФСК ЕЭС подписали соглашение о взаимодействии по присоединению Малмыжского проекта к Единой национальной электрической сети.

Ряд проектов освоения реализуется на базе сульфидных медно-никелевых месторождений Мурманской области (объекты Печенгской группы), Красноярского края (Кингашское, Верхнекингашское, Черногорское) и Воронежской области (Елкинское, Еланское), медноколчеданных и медно-скарновых объектов Урала (Маукское, Ново-Шайтанское, Тарутинское и др.), медноколчеданных месторождений Северного Кавказа (Худесское и др.).

Кроме того, продолжают опытно-промышленные работы на техногенном объекте Хвостохранилище №1 НОФ в Норильском рудном районе.

После вовлечения в эксплуатацию всех осваиваемых объектов добыча меди в России может значительно увеличиться. При этом в структуре добычи страны появятся руды медистых песчаников и существенно возрастет доля медно-порфировых объектов. География отечественной медедобывающей отрасли так-

же расширится — новые центры добычи меди могут появиться на Дальнем Востоке, в Республике Тыва и в Забайкалье, где уже введен в строй рудник на Быстринском месторождении (рис. 11).

Следует отметить, что товарную продукцию ряда проектируемых рудников планируется поставлять на экспорт, преимущественно в виде концентрата (за исключением Удоканского месторождения, передел руд которого подразумевает получение как концентрата, так и катодной меди).

Основные риски, которые могут затормозить освоение новых месторождений, связаны со слабо развитой инфраструктурой регионов, в которых они расположены. Особенно это актуально для месторождений Песчанка и Ак-Сугское. В то же время вовлечение в отработку объектов, разведанных в традиционных горнопромышленных районах, например — Томинского в Челябинской области — затрудняется из-за высокой экологической напряженности.

ХАРАКТЕРИСТИКА РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ МЕДИ

Сырьевая база меди Российской Федерации характеризуется высокой концентрацией запасов меди — их основная часть заключена в недрах Сибири (рис. 12), где расположены крупнейшие месторождения страны: комплексные сульфидные медно-никелевые Октябрьское и Талнахское в Норильском рудном районе Красноярского края и Удоканское месторождение медистых песчаников в Забайкальском крае. Руды всех трех уникальных по количеству запасов меди месторождений России характеризуются рядовым качеством. В южной части Сибири находятся два крупных месторождения бедных руд: Ак-Сугское меднопорфировое в Республике Тыва и Быстринское скарновое медно-магнетитовое на юге Забайкальского края. Небольшие запасы меди заключены также в недрах Кемеровской области, Алтайского края, республик Алтай, Хакасия и Бурятия.

На Среднем и Южном Урале широко распространены медноколчеданные объекты, крупнейшим из которых является Гайское в Оренбургской области. Крупные месторождения этого типа известны в Республике Башкортостан (Юбилейное, Подольское, Ново-Учалинское). Руды перечисленных объектов имеют рядовое качество и комплексный состав — они содержат цинк, золото,

серебро, а также рассеянные элементы. На Урале разведаны и крупные месторождения медно-порфирового типа с бедными рудами: Михеевское и Томинское в Челябинской области. В Свердловской области расположено комплексное ванадиево-железо-медное месторождение Волковское.

Основу сырьевой базы меди Дальнего Востока России составляют крупные медно-порфировые месторождения Песчанка в Чукотском АО и Малмыжское в Хабаровском крае; их руды бедны по концентрации меди, но в качестве попутного компонента содержат золото.

На северо-западе страны, в Мурманской области, находятся сульфидные медно-никелевые месторождения Печенгского рудного района, которые существенно уступают норильским объектам по качеству руд и количеству запасов меди. Наиболее значимое из них — Ждановское является средним по масштабу с низким средним содержанием меди.

На Северном Кавказе основные запасы меди связаны с медноколчеданными месторождениями, самое крупное из которых — Кизил-Дере — расположено в Республике Дагестан. Значимые объекты с рудами хорошего качества (Урупское, Худесское) известны также в Карачаево-Черкесской Республике.

Незначительные запасы меди заключены в бедных сульфидных медно-никелевых рудах двух мелких месторождений Воронежской области.

Кроме того, небольшие запасы меди (162,7 тыс. т категорий A+B+C₁+C₂) учитываются в семи техногенных объектах, расположенных в Красноярском крае, Свердловской и Мурманской областях.

Освоенность российской сырьевой базы меди высока — в нераспределенном фонде недр остается менее 6% ее запасов (рис. 13). В разработку вовлечено почти 37% запасов меди страны, остальные заключены в осваиваемых

и разведываемых объектах. Основные запасы нераспределенного фонда приходятся на месторождения Урала (большая часть ванадиево-железо-медного Волковского) и Северного Кавказа (крупное медноколчеданное Кизил-Дере).

Рис. 13 Структура запасов меди категорий A+B+C₁+C₂ по состоянию на 01.01.2019 г., млн т

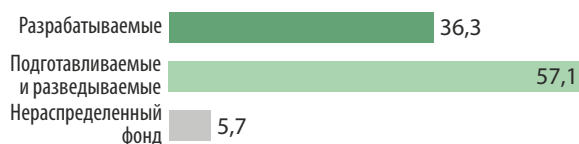
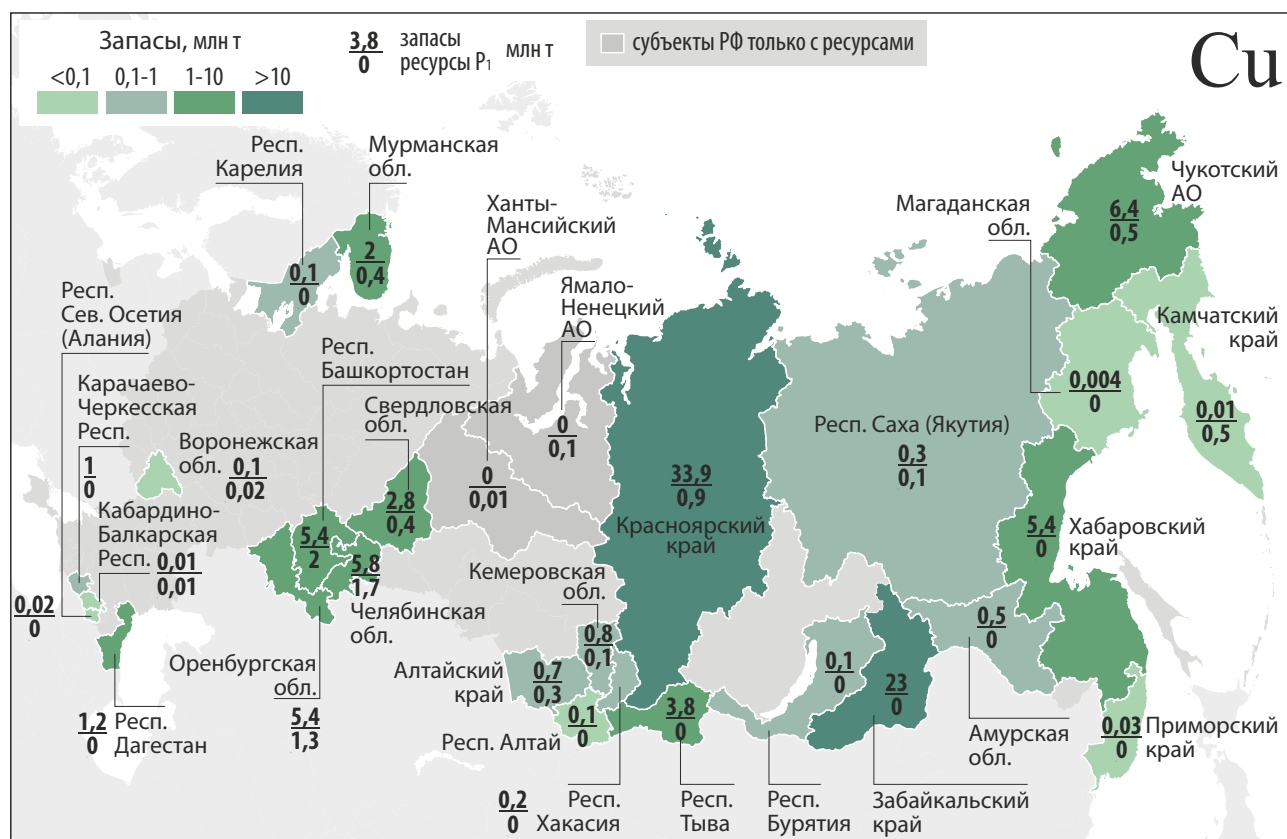


Рис. 12 Распределение запасов меди и ее прогнозных ресурсов категории P₁ по субъектам Российской Федерации, млн т



ВОСПРОИЗВОДСТВО РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ МЕДИ

По состоянию на 01.01.2019 г. в России действовали 154 лицензии на право пользования недрами, из них 67 на разведку и добычу меди (в том числе в качестве попутного компонента), 53 совмещенных (на геологическое изучение, разведку и добычу) и 34 на геологическое изучение с целью поисков и оценки (включая 24 лицензии, выданные по «заявительному» принципу).

В 2018 г. недропользователи затратили на проведение ГРП на медь (с учетом комплексных объектов) 3 млрд руб., из которых почти 1 млрд руб. пришелся на разведочные работы на месторождении Песчанка в Чукотском АО. В 2017 г. было затрачено 2,3 млрд руб.

В 2017–2018 гг. на Государственный баланс запасов полезных ископаемых поставлено пять

мелких месторождений (табл. 4). Основной прирост запасов получен на ранее известных объектах: в 2017 г. на Быстринском (Забайкальский край), Октябрьском и Талнахском, Михеевском месторождениях; в 2018 г. — на месторождениях Песчанка и Масловское (табл. 4). По итогам завершённой в 2018 г. переоценки запасов Волковского месторождения, его запасы меди категорий А+В+С₁+С₂ сократились почти вдвое.

Продолжаются ГРП на Ново-Учалинском, Западно-Ащевутакском, Исиргужинском, Лучистом медноколчеданных месторождениях Урала и Худесском на Северном Кавказе, медно-порфировых Малмыжском в Хабаровском крае и

Ак-Сугском в Республике Тыва, сульфидных медно-никелевых месторождениях Октябрьское и Талнахское (Красноярский край), малосульфидном платинометальном Викша в Республике Карелия и на ряде других объектов (рис. 14).

Всего по итогам геологоразведочных работ 2018 г. прирост запасов категорий А+В+С₁ за счет разведки и переоценки превысил их убыль при добыче более чем вдвое, тогда как в 2017 г. — в 1,7 раз (рис. 15).

В целом с учетом разведки, переоценки, добычи и потерь при добыче запасы меди категорий А+В+С₁ Российской Федерации в 2018 г. выросли на 958 тыс. т, категории С₂ уменьши-

Таблица 4 Основные результаты ГРП за счет собственных средства недропользователей в 2017-2018 гг.

Год постановки на учет	Месторождение (субъект РФ)	Геолого-промышленный тип	Недропользователь	Причина изменения запасов	Прирост/убыль запасов категорий, тыс. т	
					А+В+С ₁	С ₂
2017	Мончетундровское (Мурманская область)	Малосульфидный платинометальный	ООО «Терская горная компания»	Разведка (впервые учитываемые)	0,2	14,7
2017	Западно-Ащевутакское (Оренбургская область)	Медноколчеданный	ЗАО «Ормет»	Разведка (впервые учитываемые)	0	15,2
2017	Михеевское (Челябинская область)	Медно-порфировый	АО «Михеевский ГОК»	Разведка	113,3	649,3
				Переоценка	285	-84,1
2017	Быстринское (Забайкальский край)	Скарновый	ООО «ГРК "Быстринское"»	Разведка	303,9	-40
2017	Октябрьское (Красноярский край)	Сульфидный медно-никелевый	ПАО «ГМК "Норильский никель"»	Разведка	126,8	
				Переоценка	524,7	-293,4
2017	Талнахское	Сульфидный медно-никелевый	ПАО «ГМК "Норильский никель"»	Разведка	66,7	-29,4
2018	Исиргужинское (Оренбургская область)	Медноколчеданный	ПАО «Гайский ГОК»	Разведка (впервые учитываемые)	1,5	
2018	Саумское (Свердловская область)	Медноколчеданный	ООО «Саумская Горнорудная Компания»	Разведка (впервые учитываемые)	23,7	0,5
2018	Восточно-Зареченский участок (Алтайский край)	Полиметаллический	АО «Сибирь-Полиметаллы»	Разведка (впервые учитываемые)	0,2	0,1
2018	Песчанка (Чукотский АО)	Медно-порфировый	ООО «ГДК "Баимская"»	Разведка	2219	451
2018	Масловское (Красноярский край)	Сульфидный медно-никелевый	ПАО «ГМК "Норильский никель"»	Разведка	191,3	-215,5
2018	Волковское (Свердловская область)	Ванадиево-железо-медный	ОАО «Святогор»	Переоценка	-808,5	-96,5

лись на 23 тыс. т. В 2017 г. запасы меди увеличились на 599 тыс. т по категориям A+B+C₁ и на 128 тыс. т — по категории C₂ (рис. 16).

Несмотря на наличие мощной сырьевой базы меди, в долгосрочной перспективе Россия может столкнуться с проблемой дефицита запасов металла, поскольку перспективы их прироста чрезвычайно малы — количество локализованных на территории страны прогнозных ресурсов меди наиболее изученных категорий P₁ и P₂ незначительно (рис. 17), их реализация может обеспечить простое воспроизводство сырьевой базы меди лишь на пять–семь лет.

Почти две трети российских прогнозных ресурсов меди категории P₁ локализованы на Урале — в пределах Свердловской, Челябинской, Оренбургской областей и Республики Башкортостан. В основном они связаны с рудопоявлениями и месторождениями медноколчеданного типа. Около 15% прогнозных ресурсов категории P₁ оценено в Сибири, причем более половины от этого количества — на флангах и глубоких горизонтах Октябрьского сульфидного медно-никелевого месторождения в Норильском рудном районе. Примерно столько же (15% российских) прогнозных ресурсов меди локали-

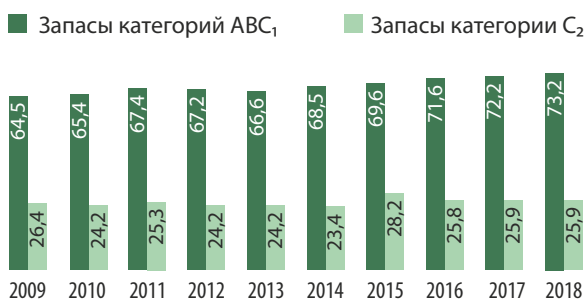
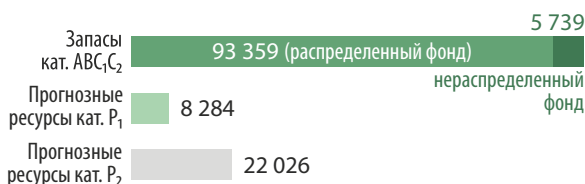
зовано преимущественно в медно-порфириновых рудопоявлениях Дальнего Востока — в Камчатском крае и Чукотском АО. На северо-западе России все прогнозные ресурсы меди категории P₁ (5% отечественных) связаны с сульфидными медно-никелевыми проявлениями Мурманской области. Незначительное количество прогнозных ресурсов категории P₁ оценено в Воронежской области и Кабардино-Балкарской Республике.

Рис. 15 Динамика прироста/убыли запасов меди категорий A+B+C₁ и добычи (с учетом извлеченной из руд техногенных месторождений) в 2009–2018 гг., тыс. т



Рис. 14 Объекты проведения геологоразведочных работ на медь за счет средств федерального бюджета и недропользователей в 2017–2019 гг.



Рис. 16 Динамика состояния запасов меди в 2009–2018 гг., млн т**Рис. 17** Соотношение запасов меди с прогнозными ресурсами, тыс. т**Рис. 18** Динамика финансирования ГРР за счет средств федерального бюджета на медь по геолого-промышленным типам руд в 2009–2020 гг., млн руб.**Таблица 5** Результаты завершённых работ ранних стадий (поисковых и оценочных) и ожидаемые результаты текущих работ по ГП «ВИПР»

Год апробации/завершения ГРР	Объект (субъект РФ)	Геолого-промышленный тип	Локализация ресурсов категорий, тыс. т	
			P ₁	P ₂
2017	Новокузнецовская площадь (Давыдовский уч.; Алтайский край)	Колчеданно-полиметаллический	17,5	85
2017	Салаирская металлогеническая зона (Новосибирская, Кемеровская обл.)	Золото-серебряно-полиметаллический	0	672

В стране активно ведутся работы по наращиванию ресурсного потенциала меди. В 2018 г. на эти цели затрачено более 500 млн руб. из средств федерального бюджета, на 5% больше, чем в 2017 г. (рис. 18).

В 2013–2017 гг. поисковые работы на медь проводились в основном в пределах традиционных горнодобывающих регионов и были направлены на поиски объектов с медноколчеданным, сульфидным медно-никелевым, а также полиметаллическим оруденением.

Работы за счет средств федерального бюджета, завершённые в 2018 г., были полностью направлены на поиски медно-порфинового оруденения. Именно с объектами данного геолого-промышленного типа связана большая часть ожидаемых в 2019–2020 гг. приростов прогнозных ресурсов меди (табл. 5).

Геологоразведочные работы ранних стадий проводят также недропользователи за счет собственных средств. Наиболее значимые результаты могут быть получены на рудопроявлениях медистых песчаников: компанией АО «Дукатская ГК» в пределах Орокского рудного поля в Магаданской области и ООО «Тува-Кобальт» на Ункурском проявлении в Забайкальском крае. Перспективными являются поисковые и оценочные работы на медно-порфировое оруденение: компании АО «Михеевский ГОК» на Новониколаевском участке в Челябинской области, АО «Рудник Александровский» на Боровом рудопроявлении в Забайкальском крае, ООО «Тигирголь» на Печищенской площади в Красноярском крае. Также ведутся поисковые и оценочные работы на сульфидное медно-никелевое оруденение в пределах Норильского рудного района (Халильская, Нижне-Халильская площади), на медноколчеданное оруденение — на Урале (участок Блявинский, Акжарская, Иссимбайская площади и др.).

Год апробации/ завершения ГРП	Объект (субъект РФ)	Геолого- промышленный тип	Локализация ресурсов категорий, тыс. т	
			P ₁	P ₂
2017	Новопетровская площадь (Новопетровское рудопоявление; Респ. Башкортостан)	Медноколчеданный	400	
2017	Мончегорский рудный район (Мурманская область)	Малосульфидный платинометалльный	334,9	129,1
2018	Понийская перспективная площадь (Хабаровский край)	Медно-порфировый	714	
2019	Кызыкчадрский узел (Республика Тыва)	Медно-порфировый	700*	1 000*
2019	Ямтульская площадь Пильдо-Лимурийского рудно-россыпного района (Хабаровский край)	Медно-порфировый		700*
2019	Краснореченская площадь (Алтайский край)	Полиметаллический	50*	100*
2020	Малахитовое рудное поле (Приморский край)	Медно-порфировый	300*	350*
2020	Южно-Подольская площадь (Республика Башкортостан)	Медноколчеданный	65*	50*
2020	Ходжарская площадь (Хабаровский край)	Медно-порфировый		500*
2020	Холодная площадь (Алтайский край)	Полиметаллический	40*	120*

* ожидаемые показатели

Полученные результаты по ГРП ранних стадий проблему отсутствия поискового задела в полной мере не решают. В настоящее время ведутся поиски преимущественно медно-порфирового оруденения в Южной Сибири и на

Дальнем Востоке, в регионах, где добыча меди пока ведется исключительно попутно, и перспективы проведения дальнейших ГРП будут зависеть от темпов освоения расположенных там месторождений (Ак-Сугское, Малмыжское).

Таким образом, российская сырьевая база меди значительна и позволяет стране входить в десятку крупнейших мировых продуцентов. Ввод в эксплуатацию новых месторождений позволит России увеличить добычу на треть и войти в топ-5 мирового рейтинга продуцентов меди. В то же время следует учитывать, что почти все проекты освоения базируются на месторождениях, расположенных вдали от горнопромышленных центров (Удоканское, Песчанка, Ак-Сугское) и требующих значительных капиталовложений в их освоение. Кроме того, проект освоения лишь одного из этих объектов — Удоканского — предусматривает строительство металлургического предприятия и производство продукции высокого передела

(катодной меди). Товарной продукцией остальных планируемых горнодобывающих предприятий будет медный концентрат — продукт с низкой добавленной стоимостью. В связи с этим необходимо рассмотреть варианты строительства металлургического предприятия на Дальнем Востоке.

В число приоритетных задач входит формирование и развитие поискового задела, как на Дальнем Востоке с учетом фокусировки на его освоение, так и в традиционных для медной промышленности регионах — Урале и Алтае. В Уральском регионе наиболее остро стоит проблема воспроизводства запасов меди, поскольку добыча здесь ведется уже в течение многих десятилетий.

НИКЕЛЬ



Состояние МСБ никеля Российской Федерации

	на 01.01.2017 г.		на 01.01.2018 г.		на 01.01.2019 г.	
	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂
Запасы	Сведения ограниченного доступа					
Количество (изменение к предыдущему году)	(+3,1%) ↑	(+12,1%) ↑	(+0,7%) ↑	(-1,4%) ↓	(-0,1%) ↓	(-3%) ↓
доля распределенного фонда, %	96,1	88	96,1	86,2	95,4	87,3
на 01.01.2018 г.						
Прогнозные ресурсы	P₁		P₂		P₃	
количество, тыс. т	1 683,9		5 674		5 500	

Воспроизводство и использование МСБ никеля Российской Федерации, тыс. т

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Прирост апробированных прогнозных ресурсов категории P ₁ по ГП «ВИПР»	0	302	0
Прирост запасов кат. A+B+C ₁ за счет разведки	643,9	354,9	284,8
Прирост/убыль запасов кат. A+B+C ₁ за счет переоценки	199,7	83	1
Добыча из недр	289,4	290	288,9
кроме того, из техногенных месторождений	3,9	4,7	5,1
Производство никелевых концентратов	3 797,7	4 651,1	4 600**
Производство никеля в концентратах*	191	223	203**
Экспорт никелевых концентратов	133,7	123	134,3
Импорт никелевых концентратов	61,6	10,7	0
Производство первичного никеля	188,7	219,2	211
Экспорт первичного никеля	176,1	135,7	136,3
Импорт первичного никеля	0,6	1,2	0,7

* без учета богатых руд, отправляемых на металлургический передел без обогащения

** экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОЙ НИКЕЛЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Сырьевая база никеля Российской Федерации является одной из крупнейших в мире — в стране разведаны запасы металла, сопоставимые с запасами других ведущих сырьевых держав, таких как Австралия, Филиппины, Индонезия. По масштабам добычи и производству первичного никеля страна стабильно входит в тройку ведущих мировых продуцентов

(рис. 1), при этом по производству рафинированного никеля высокой чистоты Россия является мировым лидером. Несмотря на высокую освоенность сырьевой базы, в стране имеются перспективы увеличения добычи металла.

В структуре мировой сырьевой базы никеля преобладают месторождения силикатного кобальто-никелевого геолого-промышленного

типа («латеритного» в зарубежной литературе); более трети мировых ресурсов никеля заключено в сульфидных медно-никелевых рудах (рис. 2). Второстепенное значение имеют руды коренного платинометалльного промышленного типа («малосульфидного») с рассеянной сульфидной минерализацией, продуктивной на металлы платиновой группы, где никель присутствует в качестве попутного компонента. Промышленное значение других типов руд в мировой сырьевой базе незначительно. Основу российской сырьевой базы никеля составляют комплексные месторождения сульфидного медно-никелевого типа при подчиненном значении силикатных руд. Небольшое количество попутного никеля заключено в комплексных месторождениях, где основными компонентами являются железные руды, кобальт, уран.

Почти вся мировая добыча никеля обеспечивается за счет металла, полученного при разработке месторождений сульфидного и силикатного геолого-промышленных типов практически в равном соотношении. Незначительное количество добывается на малосульфидных платинометалльных месторождениях, роль других источников металла крайне мала (рис. 2). В России основными источниками никеля являются месторождения сульфидного медно-никелевого типа, обеспечивающие до 96% добычи в стране. Порядка 9–10% приходилось на долю силикатных руд, однако к 2018 г. их разработка была прекращена. Кроме того, из техногенных образований получают еще 4–5 тыс. т металла, что составляет около 2% добычи из недр.

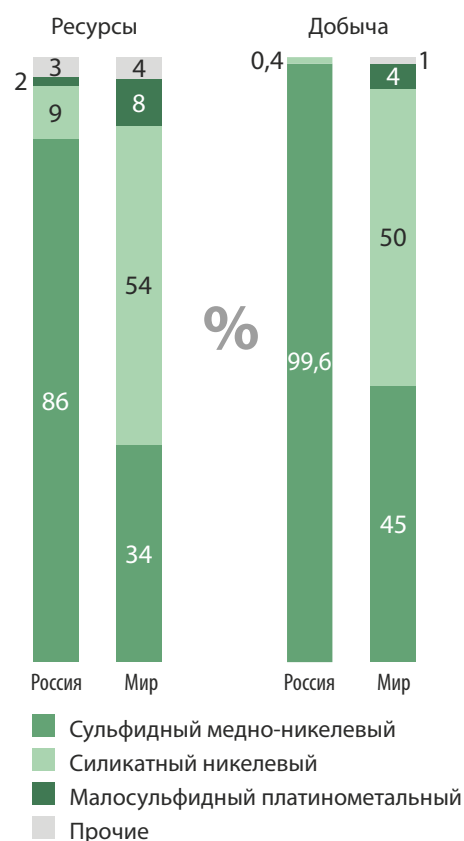
Большая часть никеля в товарных рудах и концентратах перерабатывается на предприятиях внутри страны — ежегодно суммарное производство составляет 260–270 тыс. т в пересчете на металл. Часть концентрата направляется на экспорт — в разные годы за рубеж поступало 30–135 тыс. т, преимущественно в Китай, с месторождения Шануч в Камчатском крае. В небольшом количестве (30–100 тыс. т) в страну осуществлялся ввоз никельсодержащего концентрата из ЮАР в 2012–2016 гг., в 2017 г. его поставки происходили из Канады.

Основным товарным продуктом, поставляемым на мировой рынок, является рафинированный никель высокого качества с содержанием металла 99,97%. По его производству и продажам Россия длительное время остается мировым лидером. Стабильное сокращение объемов производства первичного

Рис. 1 Доля России в запасах и добыче никеля, производстве и экспорте первичного никеля (%) и ее позиция в мировом рейтинге

	Россия		Остальной мир
Запасы	11	III место	89
Добыча	12	III место	88
Производство первичного никеля	10	III место	90
Экспорт первичного никеля	14	II место	86

Рис. 2 Распределение ресурсов и добычи никеля в России и мире по промышленным типам руд, %

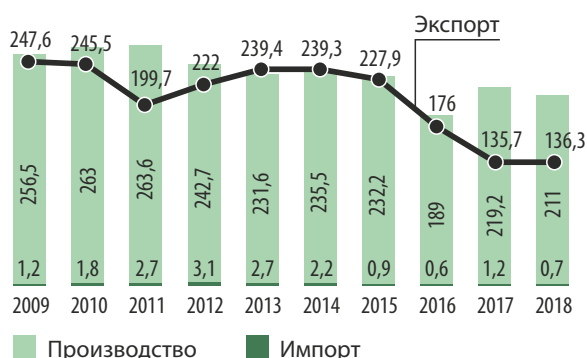


никеля в 2009–2015 гг. связано с прекращением деятельности ряда производств на Урале, выпускающих гранулированный никель и ферроникель. Кроме того, в 2016–2018 гг. осуществлялась реконфигурация производственных мощностей ключевого продуцента металла в стране и вывоз части промежуточного продукта металлургического передела для рафинирования на заводе компании в Финляндии, что также повлияло на объемы экспорта первичного никеля (рис. 3).

Основным направлением экспорта длительное время остаются Нидерланды, где расположен крупнейший торговый порт в Европе — Роттердам. Импорт первичного металла осуществляется в количестве, не превышающем 0,6–3 тыс. т (рис. 3).

Потребление первичного никеля внутри страны, по данным исследовательской группы *International Nickel Study Group (INSG)*, устойчиво находится на уровне 16–23 тыс. т и практически полностью обеспечивается за счет собственного производства. Мировое потребление никеля, напротив, растет, главным образом за счет развития «зеленых» технологий, где металл является одним из основных компонентов большинства аккумуляторов повышенной энергоемкости; в перспективе тенденция роста потребления сохранится.

Рис. 3 Динамика производства первичного никеля в России, его экспорт и импорт в 2009–2018 гг., тыс. т



Российская никелевая промышленность ориентирована преимущественно на поставки в зарубежные страны, при этом полностью обеспечивая действующие мощности собственным сырьем. Запасы никеля в недрах позволят обеспечить расширение производственных мощностей в условиях роста мирового уровня потребления металла.

Мировые запасы никеля оцениваются в 67,4 млн т и подсчитаны на территории почти 30 стран, при этом количество ресурсов металла, выявленных на территории 40 стран, достигает почти 250 млн т. Мировое производство никелевых товарных руд и концентратов в 2018 г. составило почти 2,4 млн т в пересчете на металл, выпуск первичного никеля — 2,2 млн т (табл. 1).

После трехлетнего перерыва лидером по добыче вновь стала Индонезия, нарастившая объемы до 26% мирового производства. В богатых рудах, заключенных в латеритных корах выветривания, содержится десятая часть мировых запасов никеля, потенциал прироста запасов значителен. Частично богатые руды поставляются на переработку китайским производителям, однако большая часть руды перерабатывается на собственных мощностях с получением ферроникеля, который практически целиком направляется в Китай. Добываемые руды с филиппинских месторождений аналогичного типа хуже по качеству по сравнению с индонезийскими, и практически в полном объеме поставляются

Таблица 1 Запасы никеля и объемы производства в ведущих странах

Страна	Запасы, категорий Proved + Probable Reserves ¹ , млн т	Доля в мировых запасах, %	Добыча никеля в 2018 г., тыс. т	Доля в мировой добыче, %
Индонезия	7,6	11	606 ²	26
Филиппины	7	10	346,7 ²	15
Россия	7,1*	11	288,9 ³	12
Новая Каледония	3,3	5	216,2 ²	9
Канада	5,9	9	180 ²	8
Австралия	7,4	11	146,5 ²	6
Прочие	29,1	43	587 ²	24
Мир	67,4	100	2 371,3	100

* по стандарту *CRIRSCO (JORC)* оценены только запасы месторождений Норильского и Печенгского рудных районов; по данным годового отчета ПАО «ГМК «Норильский никель»»

¹ экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

² по данным *International Nickel Study Group (INSG)*

³ по данным официальной государственной статистики

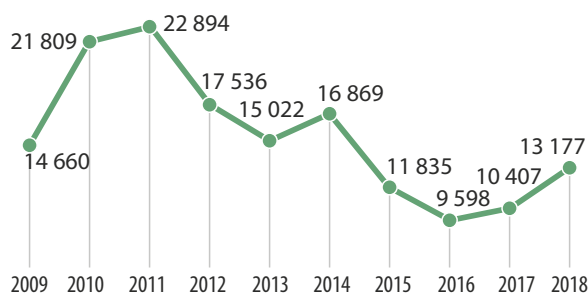
на переработку в Китай; собственная промышленность в стране фактически отсутствует. Еще одним крупным поставщиком латеритной руды для Китая является Новая Каледония. Кроме того, весь выпускаемый в стране ферроникель также направляется в Китай.

В отличие от перечисленных выше добычных регионов Канада и Россия ведут разработку только сульфидных медно-никелевых руд, поставляя на мировой рынок преимущественно продукцию высокого металлургического передела — рафинированный металл. В структуре добычи и производства никеля в Австралии примерно в равном соотношении присутствуют руды двух основных промышленных типов — силикатного и сульфидного. В стране производится и рафинированный никель, и ферроникель; добываемая латеритная руда частично вывозится в Китай.

Основной областью применения никеля является производство нержавеющей стали. Биржевая стоимость металла в 2011–2016 гг. испытывала негативное влияние от избытка товарной продукции различных стадий передела, обусловленного работой большого числа предприятий, начавших производство в период высоких цен в 2006–2008 гг., при отсутствии аналогичных темпов роста потребления. Основным драйвером увеличения спроса стало развитие металлургической отрасли Китая — сейчас страна потребляет примерно половину

выпускаемого в мире первичного никеля. Однако принятые правительством страны меры, направленные на улучшение экологической обстановки, привели к закрытию многих перерабатывающих предприятий и замедлению темпов роста потребления с 2014 г., что не позволяет реализовывать накопленные запасы руды, концентратов и продуктов их переработки. Тем не менее, с середины 2017 г. наблюдается постепенное повышение котировок никеля на фоне восстановления роста спроса как со стороны металлургической отрасли Китая, так и со стороны производителей щелочных аккумуляторов, производство которых является одной из перспективных сфер применения металла. В 2018 г. положительный ценовой тренд сохранился и стоимость тонны металла составила 13 177 долл. (рис. 4).

Рис. 4 Среднегодовые цены (спот) на рафинированный никель на Лондонской бирже металлов (LME) в 2009–2018 гг., долл./т

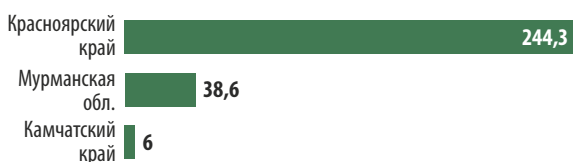


СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НИКЕЛЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В 2018 г. в России велась добыча никеля на девяти комплексных сульфидных медно-никелевых месторождениях. Всего из недр было добыто 288,9 тыс. т никеля. Кроме того, при разработке техногенных образований было получено еще 5,1 тыс. т.

Основным центром добычи никеля является Норильский рудный район на севере Красноярского края, где Октябрьское и Талнахское месторождения обеспечивают до 83% российской, еще около 2% получают на месторождении Норильск 1 (рис. 5, табл. 2). Вторым по значимости регионом остается Мурманская область — на месторождениях Печенгской группы получают до 14% никеля. В Камчатском крае добыча составляет 2%. Техногенные образования разрабатываются только на территории Красноярского края.

Рис. 5 Распределение добычи никеля по субъектам Российской Федерации, тыс. т



Российская добыча никеля сократилась до 288,9 тыс. т в 2018 г., что ниже на 23% по сравнению с пиковым показателем в 2010 г. Основная причина — практически полное прекращение добычи на уральских силикатных объектах. Производство концентрата осуществляется только из руд сульфидных медно-никелевых месторождений, при этом часть богатых руд направляется в плавку без предварительного обогащения. Практически весь отечественный

концентрат, за исключением получаемого на месторождении Шануч в Камчатском крае, перерабатывается на собственных мощностях. Резкое сокращение объемов рафинированного никеля с 2016 г. связано с реконфигурацией мощностей предприятий Красноярского края и Мурманской области (рис. 6).

Никелевая отрасль в стране находится в сильной зависимости от состояния крупнейшего продуцента металла — вертикально-интегрированного холдинга ПАО «ГМК «Норильский никель»» («Норникель»); его до-

бывающим предприятиям передана в освоение и основная часть запасов металла (рис. 7). Кроме того, с середины 2017 г. на территории страны не осталось других предприятий, выпускающих никелевую продукцию высокой степени передела.

Подразделения «Норникеля» ведут разработку комплексных сульфидных руд месторождений в Норильском рудном районе (Красноярский край) и в Печенгском рудном районе (Мурманская область), полностью обеспечивая собственные перерабатывающие мощности никельсодержащим сырьем.

Таблица 2 Основные месторождения никеля

Месторождение (субъект РФ)	Геолого-промышленный тип	Доля в запасах РФ категорий А+В+С ₁ , %	Содержание Ni в рудах, %	Добыча в 2018 г., тыс. т
РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ				
ПАО «ГМК «Норильский никель»»				
Октябрьское (Красноярский край)	Сульфидный медно-никелевый	34	0,78	183,2**
Талнахское (Красноярский край)		23,8	0,68	56,2**
АО «Кольская ГМК» (ПАО «ГМК «Норильский никель»»)				
Ждановское* (Мурманская область)	Сульфидный медно-никелевый	7,5	0,67	34**
ООО «Медвежий ручей» (ПАО «ГМК «Норильский никель»»); ООО «Таймырская ГМК» (ГК «Русская Платина»)				
Норильск-1 (Красноярский край)	Сульфидный медно-никелевый	3,6	0,32	4,4**
ПАО «Комбинат Южуралникель», ООО «Светлинские минералы»				
Буруктаьское* (Оренбургская область)	Силикатный кобальто-никелевый	6,7	0,86	0
ОАО «Уфалейникель»				
Серовское* (Свердловская область)	Железо-никелевый	3,2	0,33	0
Добыча на основных разрабатываемых месторождениях				277,8
Добыча на прочих разрабатываемых месторождениях				11,1
ПОДГОТОВЛИВАЕМЫЕ К ЭКСПЛУАТАЦИИ				
ООО «Кингашская ГРК» (Группа «ОНЭКСИМ»)				
Верхнекингашское (Красноярский край)	Сульфидный медно-никелевый	4,3	0,47	
Кингашское (Красноярский край)		3,5	0,41	
ООО «Медногорский медно-серный комбинат» (ОАО «УГМК»)				
Еланское (Воронежская область)	Сульфидный медно-никелевый	1,1	1,16	
РАЗВЕДЫВАЕМЫЕ				
ПАО «ГМК «Норильский никель»»				
Масловское (Красноярский край)	Сульфидный медно-никелевый	2,4	0,35	

* часть запасов учитывается в нераспределенном фонде недр

** экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

В рудах разрабатываемых месторождений — Октябрьское, Талнахское, Норильск 1 — выделяются несколько промышленных типов, различных по содержаниям полезных компонентов. В богатых разностях (сплошные и «медистые» типы руд, среднее содержание никеля составляет 3,1–3,5% и 0,8–1% соответственно) заключен 41% разрабатываемых запасов никеля, однако на них приходится 76% российской добычи; запасы убогих руд вкрапленного типа (0,5–0,6% Ni) в общей структуре составляют 52%, но дают только 21% металла (рис. 7). Месторождения Печенгской группы сложены преимущественно вкрапленными разностями руд, однако встречаются маломощные богатые горизонты. Сохранение текущей диспропорции в перспективе должно привести к исчерпанию запасов богатых руд, несмотря на высокую обеспеченность действующих мощностей сырьем в целом, и увеличению себестоимости продукции по мере вовлечения большего объема менее богатого сырья для поддержания уровня производства конечной продукции.

Дочерней структурой холдинга ООО «Медвежий ручей» с 2015 г. ведется эксплуатация техногенного месторождения «Хвостохранилище № 1 НОФ». В рамках опытно-промышленной отработки в 2017–2018 г. из отходов горно-обогатительной переработки сульфидных медно-никелевых руд и «лежалого» пирротинового концентрата суммарно было направлено для переработки на обогатительной фабрике 7,2 млн т техногенных образований, содержащих 9,5 тыс. т никеля.

Содержания никеля в концентратах, получаемых на Норильской и Талнахской обогатительных фабриках, составляют 4,3–4,8%; в концентратах, выпускаемых на обогатительной фабрике в Мурманской области — 7–8%. Богатые руды напрямую поступают на плавку, которая осуществляется на мощностях Надеждинского металлургического завода и плавильного цеха АО «Кольская ГМК» (рис. 8). Медно-никелевый полупродукт направляется на окончательную переработку до рафинированных металлов на заводы в г. Мончегорск и в Финляндию (*Norilsk Nickel Harjavalta*). В результате проведенной в 2017–2018 гг. реконфигурации перерабатывающих и плавильных мощностей холдинга, объемы выпуска первичного никеля будут постепенно наращиваться.

Добычу сульфидных медно-никелевых руд месторождения Шануч (Камчатский край) подземным способом осуществляет также

компания ЗАО «НПК «Геотехнология»», однако руды после предварительного дробления в полном объеме направляются на экспорт китайским потребителям. В конце 2017 г. месторождение вошло в ТОП «Камчатка», в рамках развития которого в 2020 г. планируется начать строительство флотационной обогатительной фабрики для глубокой переработки никелевой руды, после чего рудник перейдет в режим промышленной эксплуатации. После завершения строительства фабрики производство медно-никелевого концентрата возрастет до 7,5–9 тыс. т в год. Экспортная ориентация поставок сохранится.

Добычу никеля из силикатных кобальто-никелевых руд месторождения Серовское в Свердловской области осуществляло предприятие ОАО «Уфалейникель», однако с апреля 2017 г. прекращены добычные работы, а в ноябре предприятие было признано банкротом. За 2017 г. из недр было извлечено только 1,1 тыс. т никеля. Руды были направлены на шахтную плавку частично на Уфалейский никелевый

Рис. 6 Динамика добычи никеля, производства никеля в рудах и концентратах и в рафинированном виде в России в 2009–2018 гг., тыс. т

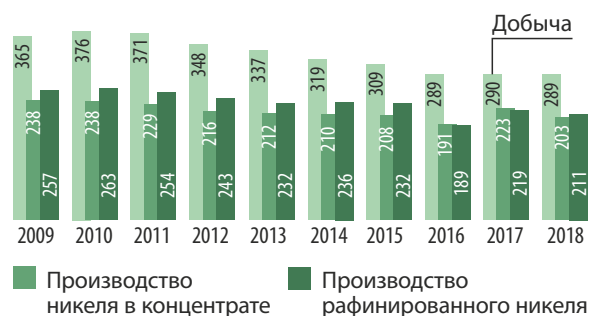
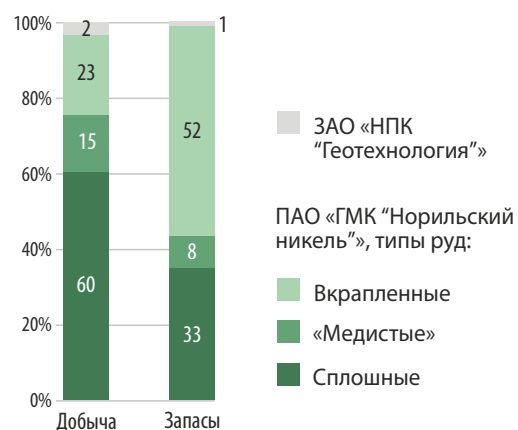


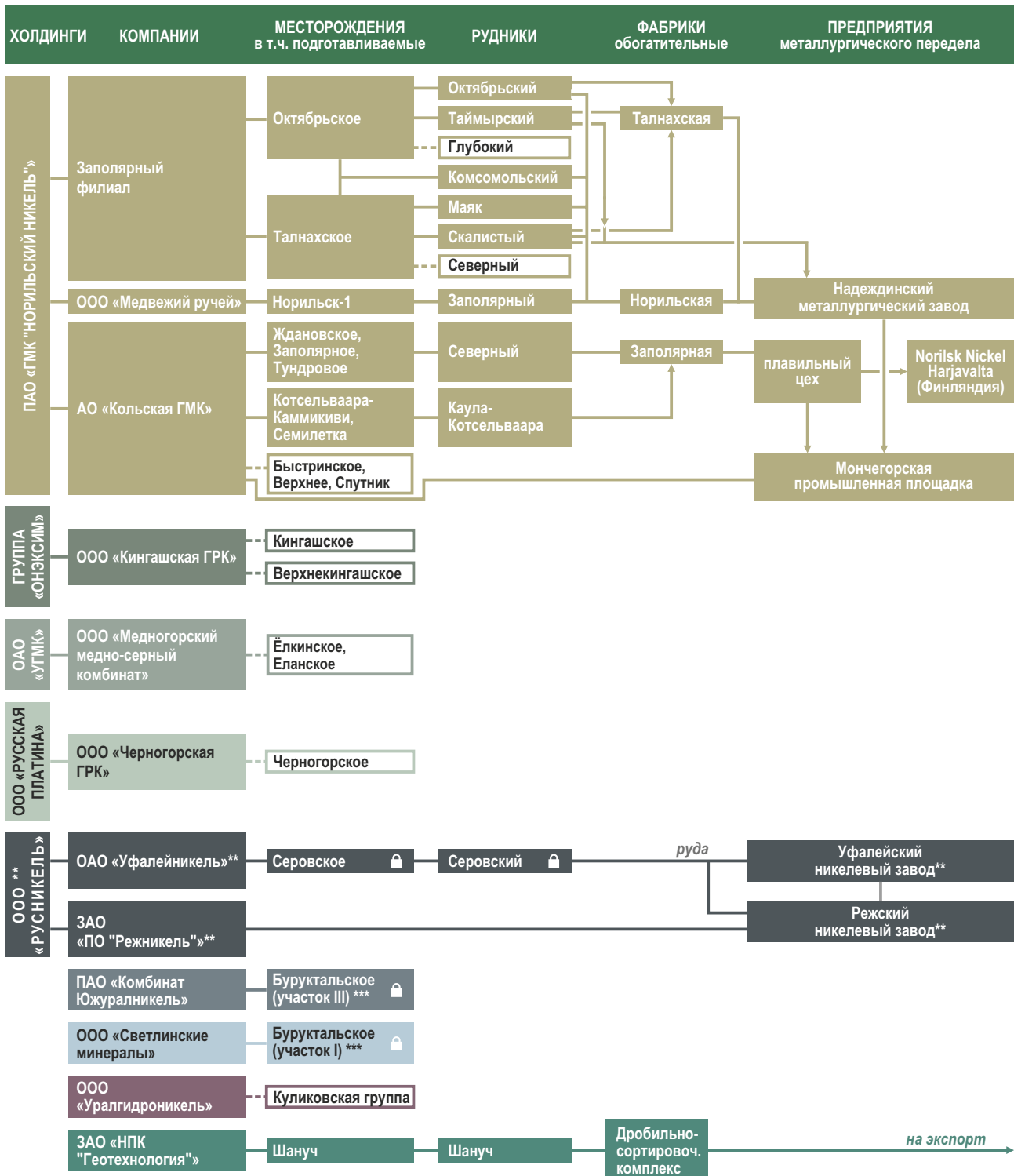
Рис. 7 Распределение добычи и запасов никеля между российскими компаниями, %



завод для получения гранулированного никеля и окиси никеля, частично — на завод ЗАО «ПО «Режникель»», не имеющий собственной базы и перерабатывающий руды до никелевого штейна, который впоследствии также

направляется на Уфалейский никелевый завод. С учетом поступившего с ЗАО «ПО «Режникель»» штейна (0,22 тыс. т никеля), металлоотходов (0,003 тыс. т никеля) и другого сырья (всего переработано 1,34 тыс. т никеля) Уфа-

Рис. 8 Структура никелевой промышленности Российской Федерации



* подготавливаемые к эксплуатации месторождения показаны контуром, законсервированные помечены значком «замок»

** производство остановлено в апреле 2017 г.; предприятие признано банкротом в октябре 2017 г.

*** разработка остановлена в 2013 г.

лейским заводом за 2017 г. было выпущено 1,2 тыс. т гранулированного никеля.

Крупнейшее по запасам силикатного никеля — Буруктальское месторождение в Оренбургской области — не разрабатывается с 2013 г. Ранее велась добыча на двух участках недропользователями ООО «Светлинские минералы» (до 2016 г. — ООО «Буруктальское никелевое месторождение») и АО «Южуралникель» (рис. 8); руды перерабатывались до ферроникеля методом шахтной плавки.

В 2017 г. на участке I для проведения технологических испытаний было добыто 35 тыс. т руды (0,2 тыс. т никеля), которая была направлена на ООО «Буруктальский никелевый завод». На заводе осуществляется частичная реконструкция для проведения испытаний технологии кричного способа переработки руд (разработка компании *Vi-Holding*), отличающейся от традиционного способа переработки меньшими энергетическими затратами.

Масштаб имеющейся сырьевой базы позволяет нарастить добычу никеля за счет вовлечения в освоение новых объектов. В 2017–2018 гг. статус «подготавливаемые к освоению» имели 14 месторождений — десять сульфидных и четыре силикатных. Среди наиболее крупных проектов освоения — сульфидные месторождения Черно-

горское, Масловское, Кингашское и Верхнекин-гашское (Красноярской край), Еланское и Ел-кинское (Воронежская область) (табл. 3, рис. 9).

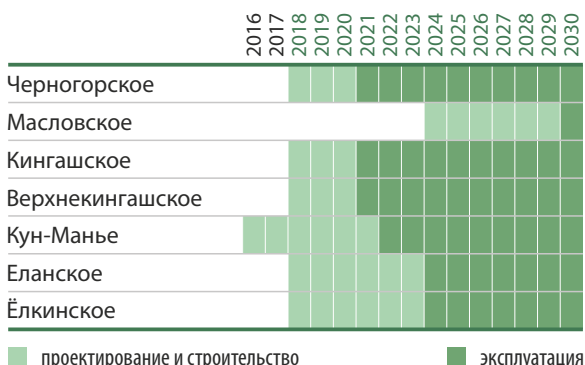
В Норильском рудном районе создается новое предприятие по переработке вкрапленных руд месторождений Масловское, Черногорское и южной части месторождения Норильск 1. Проект реализуют совместно «Норникель» и ООО «Русская Платина». Планируется передача созданному совместному предприятию ООО «Арктик Палладий» лицензии на разработку месторождений. С конца 2018 г. ООО «Институт Гипроникель» разрабатывает концепцию комплексной отработки запасов месторождений, где будут сформированы варианты освоения, включающие календарные планы, конфигурации и места размещения обогатительного комплекса, а также варианты переработки и реализации продукции.

По действующему утвержденному проекту освоения Черногорского месторождения компания ООО «Черногорская ГРК» (входит в ООО «Русская Платина») должна начать отработку карьером Восточного участка месторождения с 2019 г. По проекту переработка сульфидных руд планируется на собственной обогатительной фабрике по гравитационно-флотационной схеме с получением коллективного

Таблица 3 Основные проекты освоения месторождений никеля

Месторождение, (субъект РФ)	Способ отработки	Проектная мощность		Другие из- влекаемые компоненты	Харак- теристика инфраструк- туры	Этап освоения
		по руде, млн т/год	по никелю, тыс. т/год			
ООО «Черногорская ГРК» (ООО «Русская Платина»)						
Черногорское (Красноярский край)	Открытый	6,8	11,1	Cu, Co, Pt, Pd, Au, Ag, S	Район хорошо освоен	Строительство
ПАО «ГМК "Норильский никель"»						
Масловское (Красноярский край)	Подземный	9	26	Cu, Co, Pt, Pd, Au, Ag, S	Район хорошо освоен	Проек- тирование
ООО «Кингашская ГРК» (Группа «ОНЭКСИМ»)						
Верхнекин- гашское	Открытый	9	24,7	Cu, Co, Pt, Pd, Au, Ag, S	Район слабо освоен	Проек- тирование
Кингашское (Красноярский край)		9,5	34,2			
ООО «Медногорский медно-серный комбинат» (ОАО «УГМК»)						
Еланское	Подземный	2	20	Cu, Co, Pt, Pd, Au, Ag, S	Район хорошо освоен	Проек- тирование
Елкинское (Воронежская область)		1	7,3			
ЗАО «Кун-Манье» (<i>Amur Minerals Corp.</i>)						
Кун-Манье (Амурская область)	Открытый + подземный	6	40	Cu, Co, Pt, Pd, Au	Район слабо освоен	Проек- тирование

Рис. 9 Ожидаемые сроки ввода в строй подготовливаемых к эксплуатации месторождений



медно-никелево-платиново-палладиевого концентрата с попутным извлечением серебра, золота, селена и теллура. Окисленные разности будут складированы для переработки в последние годы разработки месторождения.

На юге Красноярского края продолжается освоение двух крупных сульфидных месторождений Кингашского рудного узла компанией ООО «Кингашская ГРК» (Группа «ОНЭКСИМ»). По предварительным данным, общая суммарная производительность двух карьеров составит 18,5 млн т руды в год. Предусматривается совместная переработка на ОФ однотипных руд месторождений по флотационной схеме с получением коллективного медно-никелевого концентрата, содержащего благородные металлы. По данным лицензионного соглашения, технические проекты разработки этих объектов должны быть подготовлены и утверждены до конца 2020 г., ввод месторождений в эксплуатацию — до конца 2022 г.

В Воронежской области также планируется совместное освоение двух сульфидных месторождений — Еланского и Елкинского — компанией ООО «Медногорский медно-серный комбинат» (входит в ОАО «УГМК»). По утвержденному техническому проекту разработку планируется вести подземным способом, начиная с 2024 г. Первичную переработку извлеченной сульфидной руды планируется осуществлять со-

вместно на технологическом комплексе обогащательной фабрики на промплощадке Еланского месторождения. Медно-никелевый концентрат предполагается перерабатывать на металлургическом заводе (г. Кировоград, Свердловская область), конечной товарной продукцией будут металлы в слитках. Запасы Еланского месторождения планируется отработать в течение 37 лет, Елкинского — 23 года.

В Амурской области проект на разработку месторождения Кун-Манье имеет статус инвестиционного регионального проекта. Компания ЗАО «Кун-Манье» (входит в *Amur Minerals Corp.*) завершает детальную разведку на месторождении и в 2019 г. планирует начать строительство инфраструктуры на промплощадке и дороги до ж/д станции Улак (БАМ), протяженностью 320 км. К 2022 г. планируется завершить строительство ГОКа, проектная годовая мощность которого составит 6 млн т руды, с получением по флотационной технологии обогащения сульфидного концентрата. В конце 2017 г. компания *Amur Minerals Corp.* подготовила ТЭО проекта строительства горно-обогатительного комбината.

В части освоения силикатных никелевых месторождений проектирование ведется только компанией ООО «Уралгидроникель» на четырех месторождениях Куликовской группы. В 2017 г. был согласован проект на проведение опытно-промышленной отработки участка Южно-Темирского месторождения методом скважинного подземного выщелачивания (СПВ), однако работы не были проведены. В 2019 г. был представлен на согласование проект на поэтапную отработку месторождений группы карьерами с общей годовой мощностью 1 млн т руды, однако был возвращен на доработку. Наиболее вероятным потребителем добытой окисленной никелевой руды может стать проектируемый АО «РМК» автоклавный комплекс в Челябинской области, где из руд будет возможно получение сульфата никеля и кобальта в товарной соли, применяемых для производства аккумуляторов повышенной энергоемкости.

ХАРАКТЕРИСТИКА РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ НИКЕЛЯ

Российские запасы никеля сконцентрированы в пределах нескольких субъектов, причем более двух третей заключено в недрах Красноярского края, где в пределах Норильского рудного района разведаны крупнейшие

сульфидные медно-никелевые месторождения страны: Октябрьское, Талнахское и Норильск 1, крупное Масловское (рис. 10). Руды комплексные, в среднем содержат 0,3–0,8% Ni за счет большой доли убогих вкрапленных руд; в бо-

гатых разностях среднее содержание достигает 3,1–3,5%, вырастая на некоторых участках до 4,1–4,3%. На юге Красноярского края во вкрапленных сульфидных рудах двух крупных месторождений Кингашского и Верхнекингашского заключено еще 8% запасов страны.

На Кольском полуострове преимущественно в недрах месторождений Печенгского рудного района, крупнейшим из которых является Ждановское, заключено немногим более 13% запасов никеля страны. Руды в целом беднее норильских и представлены преимущественно вкрапленными разностями; средние содержания по крупным месторождениям района не превышают 0,7%, в мелких объектах содержания достигают 7,3%. На территории Мурманской области и Республики Карелия выявлены месторождения малосульфидных платинометалльных руд с попутным никелем, суммарно заключающие почти 2% запасов металлов, из них наибольшие запасы разведаны в месторождениях Вуручайвенч и Федорова Тундра.

Почти 12% заключено в месторождениях силикатных кобальто-никелевых руд Восточно-Уральской металлогенической провинции, протянувшейся по территории Свердловской,

Челябинской и Оренбургской областей. В целом руды характеризуются низким содержанием никеля (незначительно превышает 1%) и уступают зарубежным аналогам. Наиболее крупные — Буруктальское и Серовское месторождения. На последнем, помимо силикатных разностей, выделяются бобово-конгломератовые железные руды с попутными хромом, никелем и кобальтом, но содержание никеля в них ниже, чем в силикатных и в среднем составляет 0,16%.

Незначительные запасы сульфидных руд, суммарно не превышающие 4%, также выявлены в единичных месторождениях Воронежской и Амурской областей, Камчатского края.

В структуре сырьевой базы никеля в последние годы появились урановые руды органогенно-фосфатного типа с попутным никелем. Единственный объект — мелкое месторождение Шаргадыкское в Республике Калмыкия.

Никель учитывается также в рудах техногенных образований — суммарные запасы металла составляют 207,5 тыс. т, основная часть которых заключена в месторождении Хвостохранилище № 1 НОФ (204 тыс. т). Техногенные образования учтены также в Мур-

Рис. 10 Основные месторождения никеля и распределение его запасов (%) и прогнозных ресурсов категории P_1 (тыс. т) по субъектам Российской Федерации

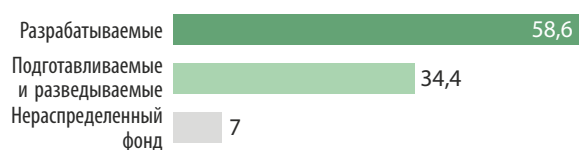


манской области (складированные отвалы и некондиционные руды Аллареченского месторождения) и в Оренбургской области (отвалы силикатных никелевых руд Киембаевского месторождения).

Степень освоенности отечественной сырьевой базы никеля высокая — в нераспределенном фонде недр находится всего 7% запасов металла, при этом в разработку вовлечено почти две трети, прочие запасы заключены в подготавливаемых и разведываемых объектах (рис. 11). Не переданы в освоение 28 никелевых месторождений, а также нелицензированные участки разрабатываемых за границами горного отвода. В 2017–2018 гг. в нераспределенный фонд были переведены три силикатных месторождения (Кунгурское, Гулинское и Точильногорское)

и одно с сульфидными рудами (Ловнозерское). Основная часть запасов нераспределенного фонда недр заключена в месторождениях Вурчуйвенч (Мурманская обл.) и Серовское (Свердловская обл.). Среди неосвоенных месторождений только единичные сопоставимы с распределенными объектами по качественным и количественным характеристикам.

Рис. 11 Структура запасов никеля категорий А+В+С₁+С₂ по состоянию на 01.01.2019 г., %



ВОСПРОИЗВОДСТВО РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ НИКЕЛЯ

По состоянию на 01.01.2019 г. в России действовали 43 лицензии на право пользования недрами, в том числе 11 — на разведку и добычу никеля, 7 — совмещенных (на геологическое изучение, разведку и добычу), 16 — на геологическое изучение с целью поисков и оценки (12 из них выданы по «заявительному» принципу).

В 2018 г. недропользователи затратили на проведение ГРП на никелевых объектах 890 млн руб., что составило только две трети от финансирования ГРП в 2017 г. (1,4 млрд руб.).

В 2017–2018 гг. на Государственный баланс запасов никеля поставлено два мелких месторождения по количеству заключенного в недрах металла. Основной прирост запасов получен на ранее разведанных объектах (табл. 4). В Красноярском крае ПАО «ГМК «Норильский никель»» в 2017 г. завершена доразведка северных флангов залежи «Северная 4» Октябрьского месторождения, в 2018 г. — доразведка флангов и глубоких горизонтов Масловского месторождения. Прирост получен также в результате эксплуатационной разведки на Талнахском месторождении.

За 2017 г. получен прирост в Воронежской области в результате переутверждения запасов на Еланском и Елкинском месторождениях. Кроме того, на техногенном месторождении Хвостохранилище № 1 НОФ в результате эксплуатационно-разведочных работ были существенно увеличены запасы никеля — прирост по категории С₁ составил 181 тыс. т, по категории С₂ запасы сократились на 21,6 тыс. т.

Недропользователи продолжают вести геологоразведочные работы преимущественно в пределах действующих горнорудных районов — Красноярский край, Мурманская и Воронежская области — направленные на выявление сульфидных руд. Кроме того, в Алтайском крае планируется проведение ГРП с целью изучения возможности разработки Белининского месторождения методом скважинного подземного выщелачивания.

В результате геологоразведочных работ в 2018 г. получен прирост запасов категорий А+В+С₁ в количестве 285,8 тыс. т, что почти компенсировало их убыль при добыче. В 2017 г. прирост запасов превысил добычу в 1,5 раза (рис. 12).

В целом запасы никеля в России с учетом разведки, переоценки, добычи и потерь при добыче в 2018 г. категорий А+В+С₁ сократились на 0,1%, категории С₂ — на 3%, тогда как в 2017 г. запасы категорий А+В+С₁ увеличились на 0,7%, категории С₂ уменьшились на 1,4% по сравнению с предыдущим годом (рис. 13).

Потенциал прироста запасов никеля значителен, однако большая часть прогнозных ресурсов оценена по категориям низкой степени достоверности. Прогнозные ресурсы категории Р₁ составляют всего 1,7 млн т никеля, что существенно ниже выявленных запасов металла.

Прогнозные ресурсы категории Р₁, локализованные в пределах Мурманской области и Красноярского края, превышают 500 тыс. т в каждом субъекте. Основные ресурсы Мур-

манской области сосредоточены в комплексных платиноидно-медно-никелевых рудах на месторождении НКТ (Ниттис-Кумужья-Травяная) и Нью-Морошковом рудопроявлении в Мончегорском рудном районе. Перспективы прироста запасов никеля Красноярского края полностью связаны с флангами и глубокими горизонтами Октябрьского месторождения. Ресурсы остальных объектов оценены по более низким категориям, наиболее значимые связаны с Хараелахским рудным полем и Бурканской площадью.

В пределах Восточно-Уральской металлогенической провинции прогнозные ресурсы никеля локализованы в многочисленных мелких объектах суммарно в количестве 260 тыс. т категории P_1 и 1 млн т категории P_2 . Сопоставимые ресурсы заключены в недрах Еланского рудопроявления в Воронежской области (117 тыс. т никеля).

Кроме того, локализованы прогнозные ресурсы никеля категории P_1 в российском разведочном районе в Тихом океане, связанные с железо-марганцевыми осадочными образованиями, где никель является попутным компонентом (формально отнесены к Краснодарскому краю, рис. 10).

Выявленный потенциал прироста запасов никеля недостаточен — для простого воспроизводства запасов при современном уровне добычи ресурсов хватит только на три года. В связи с этим в стране осуществляются работы

ранних стадий за счет средств государственного бюджета. В 2018 г. на эти цели затрачено 48,6 млн руб., в 2017 г. — 79 млн руб. (рис. 14).

В 2017 г. в Мончегорском рудном районе по результатам работ АО «Росгеология» на периферии массива Поаз обнаружены новые рудные тела вкрапленных платинометаллических руд с бедной сульфидной минерализацией, содержащей попутный никель. В пределах массива будут продолжены более детализированные поиски — их завершение ожидается в 2019 г.

Помимо работ на территории страны, из средств федерального бюджета финансируются работы по геологическому изучению кобальт-марганцевых корок (КМК) на площади

Рис. 12 Динамика прироста/убыли запасов никеля категорий А+В+С₁ и добычи в 2009–2018 гг., тыс. т

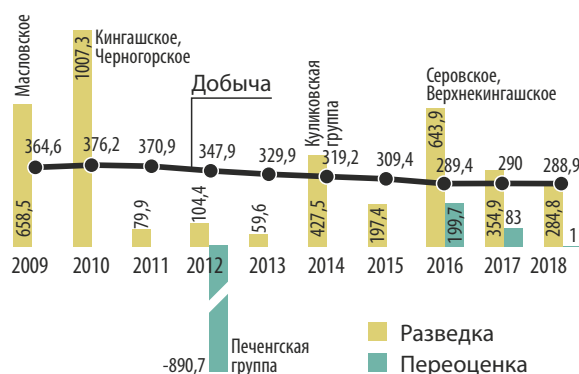
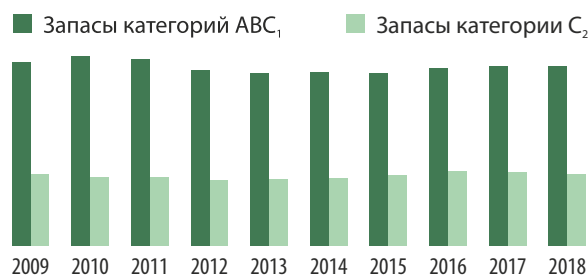
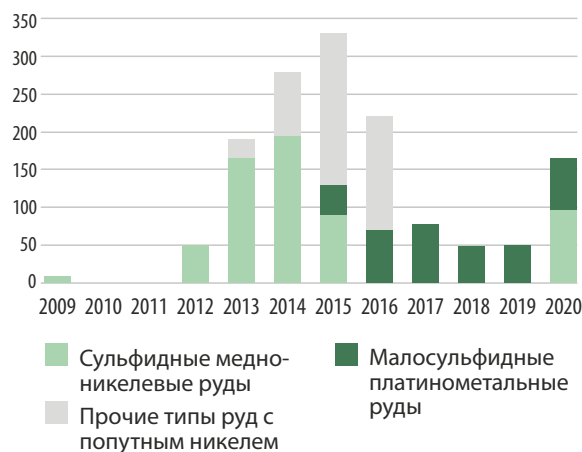


Таблица 4 Основные результаты ГРР, проведенных за счет недропользователей в 2017–2018 гг.

Год постановки на учет	Месторождение (субъект РФ)	Геолого-промышленный тип	Недропользователь	Причина изменения запасов	Прирост/убыль запасов категорий, тыс. т	
					A+B+C ₁	C ₂
2017	Шаргадыкское (Республика Калмыкия)	Фосфорно-редкоземельно-урановый	АО «Северо-Кавказское ПГО»	Разведка (впервые учитываемые)	0,4	8,2
2017	Мончетундровское (Мурманская обл.)	Малосульфидный платино-металлический	ЗАО «Терская горная компания»	Разведка (впервые учитываемые)	0,4	14,9
2017	Октябрьское (Красноярский край)	Сульфидный медно-никелевый	ПАО «ГМК «Норильский никель»»	Разведка	100,6	-36,8
2017	Талнахское (Красноярский край)	Сульфидный медно-никелевый	ПАО «ГМК «Норильский никель»»	Разведка	49,8	-19,5
2017	Еланское	Сульфидный медно-никелевый	ООО «Медногорский медно-серный комбинат»	Разведка	165,1	-35,1
	Елкинское (Воронежская обл.)				36,6	-11
2018	Масловское (Красноярский край)	Сульфидный медно-никелевый	ПАО «ГМК «Норильский никель»»	Разведка	120,8	-
				Переоценка	-	-137,4

Рис. 13 Динамика состояния запасов никеля в 2009–2018 гг., усл.ед.**Рис. 14** Динамика финансирования ГРП за счет средств федерального бюджета на никель по промышленным типам руд в 2009–2020 гг., млн руб.

Российского разведочного района в пределах Магеллановых гор Тихого океана. В 2018 г. институтом «ВНИИОкеангеология» на участке распространения КМК были локализованы прогнозные ресурсы категории P_2 , в том числе никеля — 771,4 тыс. т, кобальта — 772,3 тыс. т, марганцевых руд — 32,4 млн т.

Кроме того, за счет собственных средств компания ООО «Медногорский медно-серный комбинат» в пределах Елань-Елkinsкого рудного узла в Воронежской области провела переоценку прогнозных ресурсов, в результате которой были утверждены ресурсы сульфидных медно-вкрапленных и прожилково-вкрапленных руд для подземной разработки в количестве 117,2 тыс. т никеля категории P_1 и 55,2 тыс. т категории P_2 . Частично прогнозные ресурсы списаны в качестве реализованных в запасы.

В структуре ГРП за счет средств федерального бюджета преобладают работы, направленные на выявление малосульфидного платинометаллического и комплексного сульфидного типов оруденения (рис. 14). Практически все работы ранних стадий, осуществляемые за счет собственных средств недропользователей, направлены на выявление сульфидного медно-никелевого оруденения с попутным содержанием платиноидов в традиционных добычных регионах — Красноярском и Камчатском краях.

Таблица 5 Результаты завершенных работ ранних стадий (поисковых и оценочных) и ожидаемые результаты текущих работ

Год апробации/завершения ГРП	Объект (субъект РФ)	Геолого-промышленный тип	Локализация ресурсов категорий, тыс. т	
			P_1	P_2
2017	Мончегорский рудный район (Мурманская обл.)	Малосульфидный платинометаллический	402,2	122,8
2020	Мончегорский рудный район участок Поаз (Мурманская обл.)	Малосульфидный платинометаллический	30*	40*
2022	Мамон-Подколодновский рудный узел (Воронежская обл.)	Сульфидный медно-никелевый		100*

* ожидаемые показатели

Положение российской никелевой промышленности на мировой арене устойчивое и вряд ли изменится в долгосрочной перспективе, однако целиком и полностью зависит от состояния фактически единственного производителя —

ПАО «ГМК «Норильский никель»», поставляющего на мировой рынок высокосортную никелевую продукцию. Действующие и проектируемые мощности предприятия обеспечены собственным сырьем на длительный срок.

Проекты освоения новых месторождений по плановым показателям существенно уступают действующим и реализуются преимущественно в районах со слаборазвитой инфраструктурой, в том числе отсутствием перерабатывающих предприятий, что ставит их в сильную зависимость от конъюнктуры рынка — вероятность переноса установленных сроков ввода в эксплуатацию достаточно высока.

Геологоразведочные работы на никель проводятся в известных рудных районах и в сред-

нем обеспечивают воспроизводство запасов при их погашении на 80–90%.

В 2017 г. полностью прекращена добыча никеля из силикатных руд уральских месторождений. Более 80% запасов Урала переведены в нераспределенный фонд недр. Оставшиеся предприятия находятся в поиске рентабельных технологий для переработки руд, среди которых наиболее перспективны гидрометаллургические методы, используемые на зарубежных предприятиях.

СВИНЕЦ



Состояние МСБ свинца Российской Федерации

	на 01.01.2017 г.		на 01.01.2018 г.		на 01.01.2019 г.	
	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂
Запасы						
количество, тыс. т (изменение к предыдущему году)	10 241,6 (+0,6%)↑	7 351,9 (-3%)↓	10 079,3 (-0,6%)↓	7 369,2 (+0,2%)↑	10 367 (+2,9%)↑	7 307 (-0,8%)↓
доля распределенного фонда, %	84,7	84,7	64,5	66,4	65,5	66,1
на 01.01.2018 г.						
Прогнозные ресурсы	P ₁		P ₂		P ₃	
количество, тыс. т	3 246,2		9 477		25 690	

Воспроизводство и использование МСБ свинца Российской Федерации, тыс. т

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Прирост апробированных прогнозных ресурсов категории P ₁ по ГП «ВИПР»	45	28	0
Прирост запасов кат. A+B+C ₁ за счет разведки	335,9	56,9	435,7
Прирост/убыль запасов кат. A+B+C ₁ за счет переоценки	-1,6	16,1	104,3
Добыча из недр	272,4	228,3	246,8
кроме того, из техногенных образований	199,6	164,3	176,5
Производство свинцовых концентратов	367	371,4	380
Производство свинца в концентратах	204,3	210,8	220
Производство металлического свинца*	130	140	140
Экспорт свинцовых концентратов	384,6	372,8	388,9
Экспорт металлического свинца	125,8	118	101,5
Импорт металлического свинца	3,3	0,6	2,2

*включая металл, произведенный из вторичного сырья

РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОЙ СВИНЦОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Российская Федерация располагает значительной сырьевой базой свинца и входит в десятку крупнейших продуцентов металла в концентрате. При этом весь получаемый в стране концентрат поступает на экспорт — Россия является третьим в мире экспортером металла в концентрате (рис. 1).

Более половины мировых ресурсов и добычи свинца связано с полиметаллическими рудами, на которые в России приходится лишь треть

запасов металла и 17% добычи (рис. 2). Основу отечественной сырьевой базы составляют месторождения свинцовых и свинцово-цинковых руд, крупнейшее из которых — Горевское — является главным источником свинца в стране. Руды золота, серебра, меди и некоторых других цветных металлов, содержащие свинец в качестве попутного компонента, составляют почти четверть мировых ресурсов свинца и обеспечивают треть его добычи, тогда как

в России их роль пока невелика. В перспективе в стране может увеличиться доля серебряных руд в структуре производства свинцовых концентратов за счет реализации ряда подготовляемых к эксплуатации объектов.

По качественным параметрам руды разрабатываемых отечественных месторождений в целом сопоставимы с мировыми.

Производство свинцовых концентратов за последние десять лет выросло более чем вдвое. Все свинцовые концентраты, получаемые на обогатительных предприятиях страны, отправляются на экспорт, поскольку их металлургическая переработка в России последнее пятилетие не проводится. Кроме того, в отдельные годы осуществлялась продажа концентрата из складских запасов (рис. 3).

Основным потребителем российских концентратов является Китай, с 2011 г. начался также их экспорт в Казахстан и Южную Корею. Незначительное количество концентратов было вывезено в 2018 г. в Японию (рис. 4).

Производство металлического свинца в России осуществляется на мощностях мелких и средних предприятий, перерабатывающих вторичное сырье. При этом объем производства, по оценочным данным, за последние десять лет вырос чуть более чем на треть, составив к 2018 г. 140 тыс. т. металла в год. Большая часть металла поставляется на экспорт, однако некоторое количество идет на внутреннее потребление — производство аккумуляторов (рис. 5). В связи с тем, что часть металла производится непосредственно аккумуляторными заводами для собственного потребления, оценка объемов производства и внутреннего потребления может быть занижена.

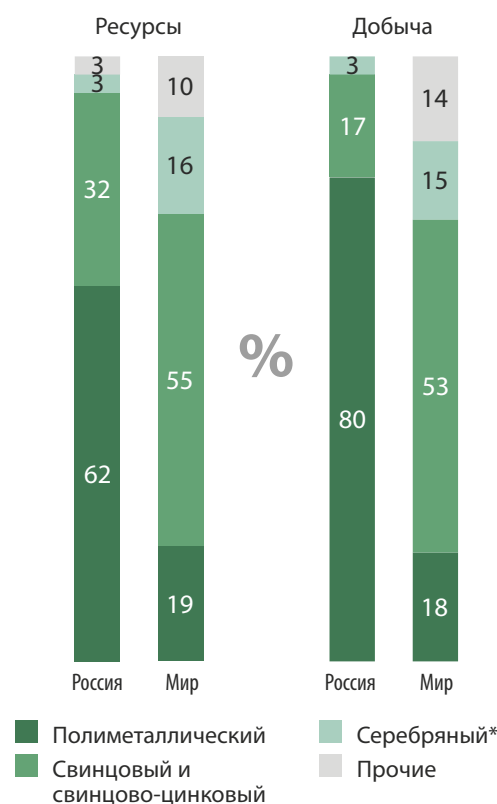
Таким образом, сырьевая база свинца России значительна, но ее освоение ведется в ограниченных масштабах. Объемы добычи и производства товарной продукции определяются спросом со стороны зарубежных потребителей, в первую очередь — Китая. Внутренние потребности в металле обеспечиваются за счет переработки вторичного сырья, что в целом является общемировой практикой.

Запасы свинца подсчитаны в 40 странах мира и оцениваются в 73 млн т, ресурсы, оцененные в недрах 72 стран, — в 318 млн т. В 2018 г. объем производства свинца в концентратах составил почти 4,7 млн т, металлического свинца — 12 млн т; доля вторичного металла в мировом производстве составляет около 60%.

Рис. 1 Доля России в мировых запасах, производстве и экспорте свинца (%) и ее позиция в мировом рейтинге

	Россия	Позиция	Остальной мир
Запасы	5	VII место	95
Производство в концентратах	5	VI место	95
Экспорт металла в концентрате	14	III место	86

Рис. 2 Распределение ресурсов и добычи свинца в России и мире по промышленным типам руд, %



* с учетом собственно серебряных, золото-серебряных и серебряно-золотых месторождений, руды которых содержат попутный свинец

Рис. 3 Динамика производства свинцовых концентратов в России и их экспорта в 2009–2018 гг., тыс. т

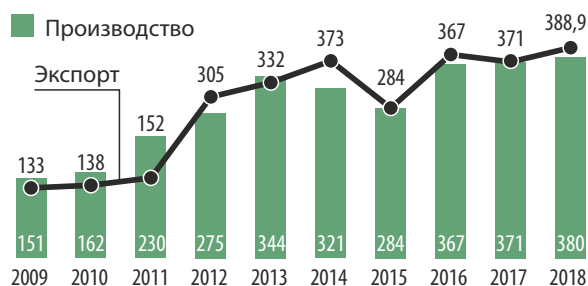


Рис. 4 Географическая структура экспорта свинцовых концентратов из Российской Федерации в 2009–2018 гг., %

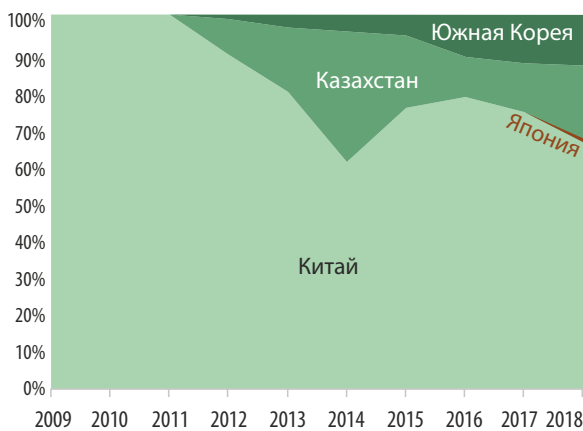


Рис. 5 Динамика производства товарного свинца в Российской Федерации, его экспорта и импорта в 2008–2018 гг., тыс. т



Лидирующую позицию в производстве свинца в концентрате традиционно занимает Китай (табл. 1). Страна является и ведущим мировым производителем рафинированного металла, в большом количестве используя концентраты других стран. С 2016 г. в стране несколько снизилось производство металла в концентрате в связи ужесточением экологических норм и сокращением запасов металла в недрах на ряде месторождений.

Второе место в мире по объему производства свинца в концентрате занимает Австралия, несмотря на значительное сокращение добычи в 2016–2017 гг. в связи с приостановкой крупных рудников Сенчери, Леди-Лоретта и Блэк Стар. Уже в 2018 г. работа рудника Леди-Лоретта была возобновлена, кроме того, в эксплуатацию введено новое месторождение — Дугалд-Ривер.

За странами-лидерами по производству свинца в концентрате следуют Перу, США, Мексика, Россия и Индия. В США свинец получают из свинцово-цинковых руд месторождений штата Миссури и из руд колчеданно-полиметаллических месторождений Аляски, в том числе крупного месторождения Рэд-Дог.

В Перу и Мексике добыча свинца производится из руд серебряно-полиметаллических и золото-серебряно-полиметаллических месторождений, при этом начиная с 2015 г. объем производства в странах сокращается. В Индии

Таблица 1 Запасы свинца и объемы его производства в ведущих странах

Страна	Запасы, категория	Запасы, млн т	Доля в мировых запасах, %	Производство свинца в концентрате в 2018 г., тыс. т	Доля в мировом производстве, %
Китай	Ensured Reserves	18,1 ²	24,8	2 095 ³	45
Австралия	Reserves	11,6 ²	15,9	469 ³	10
Перу	Reserves	4 ¹	5,5	289 ³	6,2
США	Reserves	6,4 ¹	8,8	280 ³	6
Мексика	Reserves	5,1 ¹	7	240 ³	5
Россия	Запасы категорий А+В+С ₁ разрабатываемых и подготавливаемых месторождений	4 ²	5,5	220 ²	4,7
Индия	Reserves	2,7 ¹	3,7	200 ³	4,3
Боливия	Reserves	1,6 ¹	2,2	114 ³	2,4
Прочие	Reserves	19,5 ¹	26,7	764 ³	16,4
Мир	Запасы	73	100	4 671	100

¹ экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

² по данным официальной государственной статистики

³ по данным *International Lead and Zinc Study Group*

производство свинца в концентратах увеличилось по сравнению с 2015 г. чуть более чем на 40% в основном за счет увеличения добычи на свинцово-цинковом стратиформном месторождении Рампура-Агуча в результате перевода рудника на подземную отработку запасов, подготавливаемых к освоению и разрабатываемых на другие компоненты (медь, серебро, золото, олово).

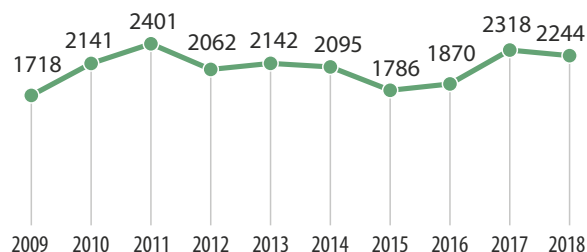
Среди прочих стран-производителей свинцовых концентратов следует отметить Боливию, Казахстан, Турцию, где в последние годы наметился рост производства свинца в концентрате.

Основной сферой потребления свинца в мире является производство пластин свинцово-кислотных аккумуляторных батарей, которые являются накопителями энергии. Динамичное развитие электротранспорта негативно влияет на спрос на свинец — в автомобилях чаще используются литий-ионные аккумуляторы. Тем не менее уровень потребления свинца в мире продолжает расти благодаря активному спросу на продукцию автомобильной промышленности в развивающихся странах, прежде всего в Китае и Индии.

Начиная с 2009 г. цены на свинец находятся на стабильно низком уровне в связи с наметившимся спадом потребления свинца Китаем,

а также потому, что большая часть потребностей мира в металле удовлетворяется за счет переработки вторичного сырья. Однако некоторые ценовые колебания, в том числе рост цен к 2017 г., были обусловлены нестабильностью на рынке первичного сырья, вызванной закрытием в 2015–2016 гг. ряда крупных добычных предприятий преимущественно в Австралии, таких как Блэк-Стар, Леди-Лоретта и Сенчери. Однако в связи с запуском новых рудников — Касталенос на Кубе, Дугалд-Ривер в Австралии, а также возобновлением добычи на руднике Леди-Лоретта уже к 2018 г. цены устремились вниз (рис. 6).

Рис. 6 Среднегодовые цены (спот) на рафинированный свинец на Лондонской бирже металлов (LME) в 2009–2018 гг., долл./т



СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СВИНЦОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В 2018 г. в России добыча свинца велась на 18 коренных месторождениях, в том числе на разрабатываемых на другие компоненты (медь, серебро, золото, олово) и двух подготавливаемых к освоению при опытно-промышленной разработке.

Основным центром добычи свинца является Красноярский край, где разрабатывается гигантское месторождение свинцово-цинковых руд Горевское, а также ведется извлечение свинца из отвалов ГОКа. Помимо этого, разрабатываются свинцово-цинковые и полиметаллические руды месторождений Нойон-Тологой и Ново-Широкинское в Забайкальском крае, Степное и Корбалихинское в Алтайском крае, Кызыл-Таштыгское в Республике Тыва и группа оловянно-свинцово-цинковых месторождений в Приморском крае (рис. 7, табл. 2).

Попутная добыча ведется на золото-серебряных и серебряных месторождениях Гольцовое и Дукатское в Магаданской области, а также при опытно-промышленной отработке серебряно-полиметаллического месторождения

Рис. 7 Распределение добычи свинца из коренных месторождений и техногенных объектов в 2018 г. по субъектам Российской Федерации, тыс. т



Верхне-Менкече в Республике Саха (Якутия), где свинец частично извлекается в свинецсодержащие флотационно-гравитационные концентраты. Списание запасов свинца производится при разработке медноколчеданных месторождений в Челябинской и Оренбургской областях, Респу-

блике Башкортостан, а также оловянного месторождения в Хабаровском крае, где свинец из руд в товарный концентрат не извлекается (рис. 7).

Уровень добычи свинца за последние десять лет вырос почти вдвое, что обусловлено интенсивной разработкой Горевского месторождения

Таблица 2 Основные месторождения свинца

Месторождение (субъект РФ)	Промышленный тип руд	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, тыс. т		Доля в запасах РФ, %	Содержание свинца в рудах, %	Добыча в 2018 г., тыс. т
		A+B+C ₁	C ₂			
РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ						
АО «Горевский ГОК» (ГК «НОК, ГГОК»)						
Горевское (Красноярский край)	Свинцовый и свинцово-цинковый	2 458	2 472,1	27,9	6,5	171
ООО «Байкалруд» (<i>Central Asia Silver Polymetallic Group Ltd.</i>)						
Нойон-Тологой (Забайкальский край)	Свинцово-цинковый	716,7	323,7	5,9	1,1	14,5
АО «Сибирь-Полиметаллы» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Корбалихинское (Алтайский край)	Полиметаллический	443,1	31,4	2,7	2	4,1
АО «Ново-Широкинский рудник» (ООО «Руссдрагмет», <i>Highland Gold Ltd.</i>)						
Ново-Широкинское (Забайкальский край)	Полиметаллический	79,9	175,1	1,4	1,7	10,7
АО «ГМК "Дальполиметалл"»						
Николаевское (Приморский край)	Свинцово-цинковый	173,3	0,6	1	2,3	4,7
ООО «Лунсин» (<i>Zijin Mining Group Co. Ltd.</i>)						
Кызыл-Таштыгское (Республика Тыва)	Полиметаллический	131,6	27,2	0,9	1,7	5,2
Добыча на основных разрабатываемых месторождениях						210,2
Добыча на прочих месторождениях						36,6
ПОДГОТАВЛИВАЕМЫЕ К ЭКСПЛУАТАЦИИ						
ООО «Озерное»						
Озерное (Республика Бурятия)	Свинцово-цинковый	1 464,1	99,5	8,8	1,2	
АО «Первая горнорудная компания» (АО «Атомредметзолото», ГК «Росатом»)						
Павловское (Архангельская область)	Свинцово-цинковый	303	246,3	3,1	1,1	
ООО «Прогноз-Серебро» (АО «Полиметалл УК»)						
Прогноз (Республика Саха (Якутия))	Серебряно-полиметаллический	95,5	117,8	1,2	2,1	
АО «Уралэлектромедь» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Таловское (Алтайский край)	Полиметаллический	149,9	48,9	1,1	4,6	
ООО «ГеоПроМайнинг Верхне Менкече» (<i>GeoProMining Ltd.</i>)						
Верхне-Менкече (Республика Саха (Якутия))	Серебряно-полиметаллический	10,1	134,1	0,8	2,3	8,4
НЕРАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ФОНД НЕДР						
Холоднинское (Республика Бурятия)	Полиметаллический	2 011,6	1 347,3	19,3	0,6	

с выходом обогатительного комбината сначала на мощность по руде в 1000 т/год с увеличением до 2500 т/год, а также с началом отработки месторождений Ново-Широкинское и Нойон-Тологой в Забайкальском крае. Увеличилось и количество свинца, извлекаемого в концентрат (рис. 8).

Большую часть добычи свинца и производства свинцового концентрата в России обеспечивает группа компаний «Новоангарский обогатительный комбинат и Горевский горно-обогатительный комбинат» (ГК «НОК, ГГОК»), занимающиеся разработкой Горевского месторождения в Красноярском крае и переработкой его руд и рудных отвалов. Горевскому ГОКу принадлежит чуть менее половины всех российских запасов свинца. Обеспеченность запасами предприятия составляет 30 лет.

Остальной объем добычи и производства свинца в концентрате приходится на компанию ООО «Руссдрагмет» (*Highland Gold Ltd.*), разрабатывающую месторождение Ново-Широкинское в Забайкальском крае, вертикально-интегрированный холдинг ОАО «УГМК», разрабатывающий месторождения Алтайского края, компанию ООО «Байкалруд» под управлением китайских инвесторов, ведущую добычу на месторождении Нойон-Тологой в Забайкалье, а также компанию АО «ГМК «Дальполиметалл»», разрабатывающую месторождения Приморья. Кроме того, несколько компаний занимаются добычей серебра в Магаданской области и Республике Саха (Якутия). Обеспеченность предприятий запасами в среднем составляет 15–20 лет (рис. 9, 10).

Концентраты, получаемые на отечественных обогатительных фабриках, поставляются на экспорт в Китай, Казахстан, Южную Корею и частично Японию. На Новоангарском обогатительном комбинате и обогатительных фабриках АО «ГМК «Дальполиметалл»» и ООО «Байкалруд» выпускаются концентраты наиболее высокого качества КС 3–5 с содержанием свинца более 50%. На остальных предприятиях выпускается менее качественная продукция по содержанию свинца, но нередко с промышленным содержанием попутных компонентов, имеющих высокую стоимость, — серебра, золота и др.

Металлический свинец и свинцовые сплавы в России производятся в основном из свинцосодержащих ломов, в том числе аккумуляторных, и отходов производств цветной металлургии (пылей, шлаков, кеков). Наиболее крупными предприятиями по выпуску вторичного свинца

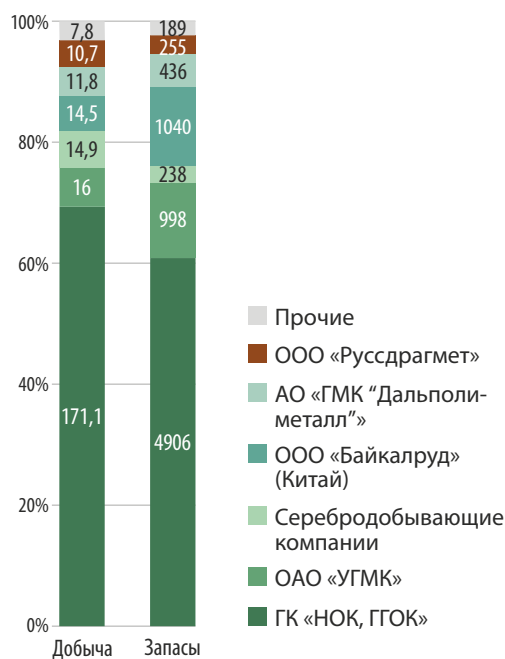
являются Рязанский завод по производству и обработке цветных металлов (ООО «Рязцветмет»), ООО «Фрегат», ЗАО «Агроприбор» и Филиал «Производство сплавов цветных металлов» АО «Уралэлектромедь». Большая часть рафинированного металла, производимого в России, наряду с концентратами, направляется на экспорт в Турцию, Швейцарию, Чехию, Грецию и другие страны.

В 2017–2018 гг. в России велись работы по подготовке к эксплуатации 12 месторождений, руды которых содержат свинец в качестве основного или попутного компонента. Наиболее

Рис. 8 Динамика добычи свинца и его производства в концентрате в России в 2009–2018 гг., тыс. т



Рис. 9 Распределение производства свинца в концентрате, добычи и запасов свинца между российскими горнодобывающими компаниями, тыс. т

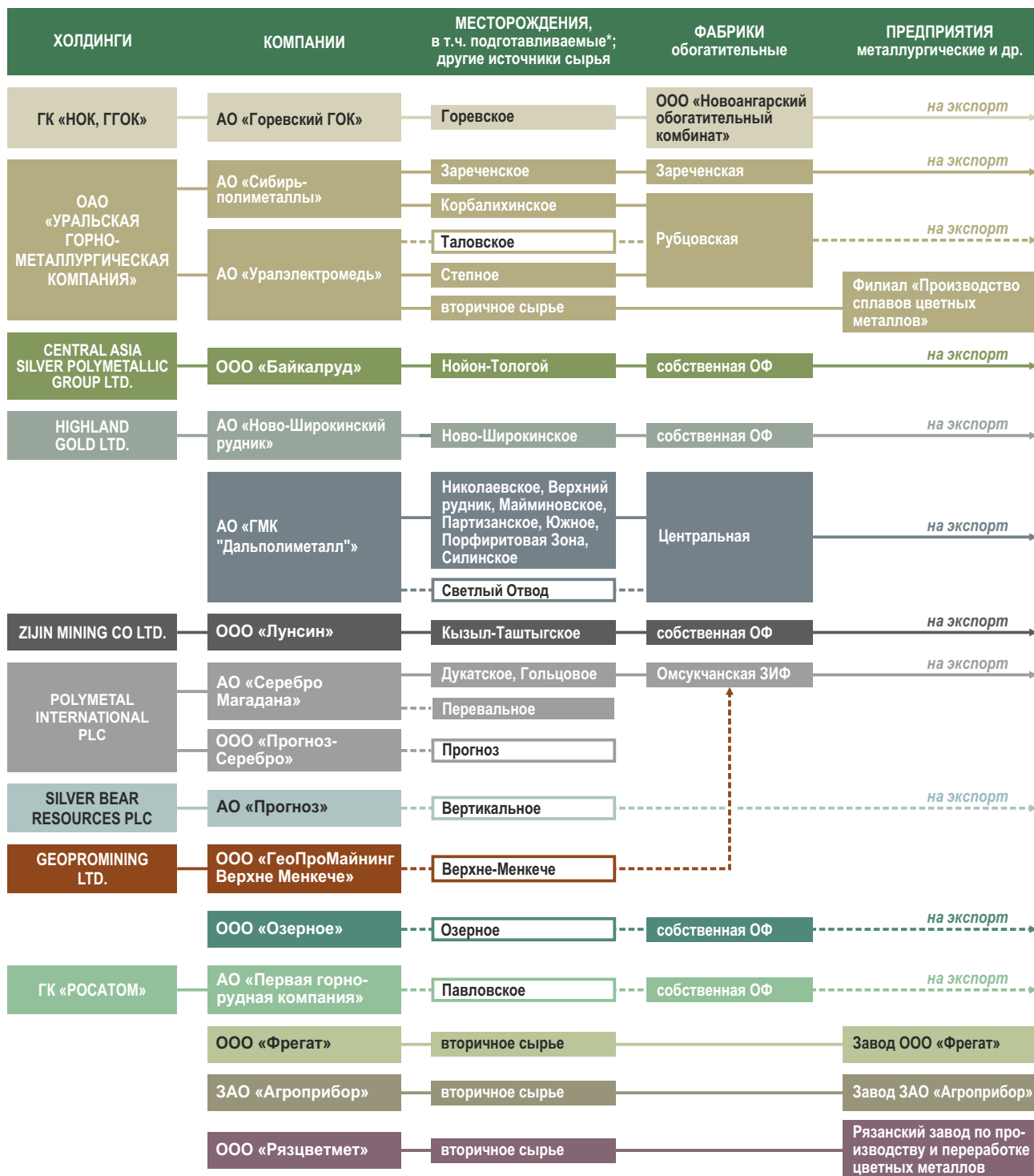


значимыми новыми проектами для свинцовой промышленности являются Озерное месторождение в Бурятии, Павловское в Архангельской области, Таловское в Алтайском крае, Прогноз и Верхне-Менкече в Республике Саха (Якутия) (табл. 3, рис. 11).

Озерное свинцово-цинковое месторождение в Республике Бурятия подготавливает к эксплу-

атации ООО «Озерное». Сроки начала освоения неоднократно переносились в связи с поисками инвестиций для строительства необходимой инфраструктуры и ГОКа, к настоящему моменту ввод предприятия в эксплуатацию намечен на 2022 г. На 2019 г. запланированы вскрышные работы, строительство обогатительной фабрики, промплощадки ГОКа, объектов внутренней

Рис. 10 Структура свинцовой промышленности Российской Федерации



* подготавливаемые к эксплуатации месторождения показаны контуром

и внешней инфраструктуры. Руды Озерного месторождения планируется перерабатывать на собственной обогатительной фабрике, производительностью 8 млн т руды в год; товарной продукцией будут цинковый и свинцовый концентраты (КС 6, с содержанием свинца 45–50%). Проектный срок отработки запасов — 19 лет.

Дочерняя компания ГК «Росатом» подготавливает к освоению Павловское свинцово-цинковое месторождение на архипелаге Новая Земля. В 2019 г. проект освоения должен пройти ряд экспертиз, в том числе экологическую. Согласно предварительным данным, недропользователь собирается начать отработку запасов месторождения в 2022 г., ежегодно перерабатывая 2,6 млн т руды с выпуском цинкового и свинцового (КС 6) концентратов. Продукцию планируется экспортировать по Северному морскому пути в Европу и Китай. Развитие проекта осложняется его расположением в малоосвоенном районе Арктической зоны РФ и отсутствием необходимой портовой инфраструктуры на материке. Проектный срок отработки запасов — 14 лет.

Таловское полиметаллическое месторождение в Алтайском крае входит в группу месторождений, разрабатываемых и подготавливаемых к эксплуатации предприятиями холдинга УГМК. Ввод месторождения в эксплуатацию

запланирован на 2023 г. Переработка руды будет осуществляться на действующей Рубцовской обогатительной фабрике с получением свинцового (КС 6–7), цинкового и медного концентратов. На фабрике в настоящее время ведутся работы по реконструкции и увеличению мощности, завершение которых позволит вывести на полную производственную мощность рудник на другом разрабатываемом месторождении УГМК — Корбалихинском. Проектный срок разработки Таловского месторождения — 10 лет.

Компания АО «Полиметалл УК» (*Polymetal International Plc.*) подготавливает к эксплуатации месторождение серебряно-полиметаллических руд Прогноз в Республике Саха (Якутия). В настоящее время компания ведет его доразведку,

Рис. 11 Ожидаемые сроки ввода в строй подготавливаемых к эксплуатации месторождений

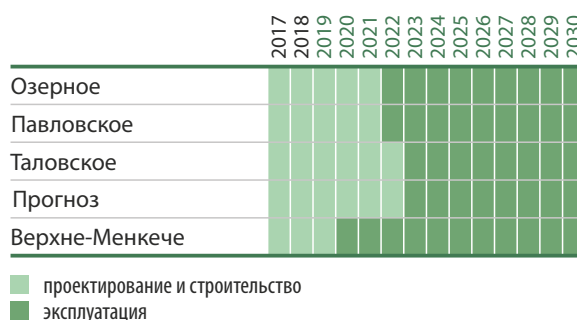


Таблица 3 Основные проекты освоения месторождений свинца

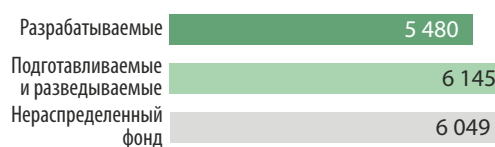
Месторождение (субъект РФ)	Способ отработки	Проектная мощность		Другие привлекаемые компоненты	Характеристика инфраструктуры	Этап освоения
		по руде, млн т/год	по свинцу, тыс. т/год			
ООО «Озерное»						
Озерное (Респ. Бурятия)	Открытый	8	96	Zn (Ag, Cd)	Район мало освоен	Строительство
АО «Первая горнорудная компания» (АО «Атомредметзолото», ГК «Росатом»)						
Павловское (Архангельская обл.)	Открытый	2,6	24	Zn, Ag	Район не освоен	Проектирование
АО «Уралэлектромедь» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Таловское (Алтайский край)	Подземный	0,4	20	Zn, Cu	Район освоен	Строительство
ООО «Прогноз-Серебро» (АО «Полиметалл УК»)						
Прогноз (Респ. Саха (Якутия))	Подземный	1	15	Ag	Район не освоен	Строительство
ООО «ГеоПроМайнинг Верхне Менкече» (<i>GeoProMining Ltd.</i>)						
Верхне-Менкече (Респ. Саха (Якутия))	Подземный	0,25	8	Ag, Zn	Район не освоен	Строительство, опытно-промышленная разработка

данных и скарновых месторождениях в основном с богатыми рудами. В Приморском крае свинец заключен в рядовых и богатых рудах многочисленных, преимущественно мелких и средних жильных и скарновых объектах с полиметаллическими, свинцово-цинковыми и оловянно-свинцово-цинковыми рудами (рис. 12).

Значимые запасы свинца также учтены в недрах Архангельской области, республик Саха (Якутия) и Северная Осетия-Алания, Ямало-Ненецкого АО. В Архангельской области, Республике Саха (Якутия) и Ямало-Ненецком АО почти все запасы сосредоточены в недрах единичных крупных свинцово-цинковых стратиформных месторождений — Павловское, Сардана, Саурейское соответственно. В Республике Северная Осетия-Алания запасы свинца связаны с рядом мелких по запасам и рядовых по содержанию свинца месторождений.

Освоенность российской сырьевой базы свинца невысока — в нераспределенном фонде недр находится более 36% российских запасов, из которых большая часть заключена в недрах уникального Холоднинского месторождения, которое расположено в Центральной экологической зоне Байкальской природоохранной территории и по этой причине не может быть вовлечено в освоение. Примерно равные доли запасов заключены в рудах месторождений распределенного фонда недр различной степени освоенности (рис. 13).

Рис. 13 Структура запасов свинца категорий А+В+С₁+С₂ по состоянию на 01.01.2019 г., тыс. т



ВОСПРОИЗВОДСТВО РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ СВИНЦА

По состоянию на 01.01.2019 г. в России действовало 59 лицензий на право пользования недрами месторождений, руды которых содержат свинец в качестве основного или попутного компонента. Из них 30 лицензий на разведку и добычу полезных ископаемых, 19 совмещенных (на геологическое изучение, разведку и добычу) и десять лицензий выдано на геологическое изучение недр с целью поисков и оценки (включая четыре лицензии, выданных по «заявительному» принципу).

В 2018 г. геологоразведочные работы на свинцоводержащие типы руд проводились

только по 17 лицензиям, на которые недропользователями было затрачено 2,1 млрд руб., что более чем вдвое превысило финансирование прошлого года (0,9 млрд руб.).

По результатам проведенных геологоразведочных работ в 2017–2018 гг. на Государственный баланс запасов полезных ископаемых были впервые поставлены запасы свинца трех мелких месторождений. Основной прирост запасов был получен на ранее выявленных объектах (месторождение Таловское в Алтайском крае и Нойон-Тологой в Забайкальском крае) в ходе переоценки (табл. 4).

Таблица 4 Основные результаты ГРП за счет собственных средств недропользователей в 2017–2018 гг.

Год постановки на учет	Месторождение (субъект РФ)	Промышленный тип руд	Недропользователь	Причина изменения запасов	Прирост/убыль запасов категорий, тыс. т	
					А+В+С ₁	С ₂
2017	Шивиинское (Забайкальский край)	Полиметаллический	ООО «Зоргольский рудник»	Разведка (впервые учитываемые)	14,1	51,9
2017	Таловское (Алтайский край)	Полиметаллический	ОАО «Урал-электромедь»	Переоценка	14,2	7,7
2018	Восточно-Зареченский участок (Алтайский край)	Золото-полиметаллический	ОАО «Сибирь-Полиметаллы»	Разведка (впервые учитываемые)	0,73	0,57
2018	Терем (Магаданская обл.)	Серебряный	АО «Серебро Магадана»	Разведка (впервые учитываемые)	0,27	0,24
2018	Нойон-Тологой (Забайкальский край)	Полиметаллический	ООО «Байкалруд»	Разведка	386,9	-40
				Переоценка	104	18,8

Рис. 14 Объекты проведения геологоразведочных работ на свинец за счет всех источников финансирования в 2017–2019 гг.



Рис. 15 Динамика прироста/убыли запасов свинца категорий A+B+C₁ и добычи в 2009–2018 гг., тыс. т



В 2018 г. были завершены работы на месторождениях Вертикальное в Республике Саха (Якутия) и Нойон-Тологой в Забайкальском крае. Проводились поисковые работы на участках Илнурек в Хабаровском крае и Левобережный в Приморском крае; оценочные работы на Восточно-Зареченском участке Алтайского

края и Кунарёвской перспективной площади в Магаданской области. Продолжаются работы на Покровской и Талмановской перспективных площадях в Забайкальском крае, поисково-оценочные работы в Красноярском крае, оценка и разведка на серебряных месторождениях Перевальное и Терем в Магаданской области, на серебряно-полиметаллических месторождениях Верхне-Менкече и Прогноз в Республике Саха (Якутия). Планируется возобновление поисково-оценочных работ на Озернинской площади в Республике Бурятия (рис. 14).

Всего по итогам геологоразведочных работ в 2018 г. прирост запасов категорий A+B+C₁ за счет разведки и переоценки вдвое превысил их убыль при добыче, тогда как в 2017 г. компенсировал запасы только на 32% (рис. 15).

В целом с учетом разведки, переоценки, добычи и потерь при добыче запасы свинца категорий A+B+C₁ России в 2018 г. увеличились на 287,6 тыс. т, категории C₂ уменьшились на 62,6 тыс. т. В 2017 г. запасы категорий A+B+C₁ сократились на 162,3 тыс. т, категории C₂ выросли на 17,3 тыс. т (рис. 16).

Перспективы воспроизводства российских запасов свинца в целом невелики — прогнозные

ресурсы металла категории P_1 оцениваются в 3,2 млн т, категории P_2 — в 9,5 млн т (рис. 17).

Основная часть прогнозных ресурсов высоких категорий P_1 и P_2 учтена в Красноярском крае (на рудопрооявлениях Картичное и Рудаковское, в пределах Морянихинского и Верхне-Россохинского рудных полей и др.), Алтайском крае (на Петровском рудопрооявлении, Склоухинском рудном поле и Черепановском месторождении и др.), Республике Саха (Якутия), Приморском и Забайкальском краях.

В 2018 г. на поиски объектов со свинецсодержащими рудами из федерального бюджета было затрачено 540 млн руб., что только на 6% ниже финансирования в 2017 г. (580 млн руб.) (рис. 18).

В 2017–2018 гг. работы велись в Сибири и на Дальнем Востоке. Большая часть работ была направлена на поиски и оценку полиметаллического оруденения в Алтайском и Забайкальском краях.

Основные приросты прогнозных ресурсов в 2017 г. были получены в Алтайском крае на Давыдовском участке Новокузнецовской площади, в Центральной Сибири на объектах Салаирской металлогенической зоны и в пределах Приаргунской структурно-формационной зоны Забайкальского края (табл. 5). В 2018 г. незначительный прирост ресурсов категории P_2 был получен по результатам работ, завершенных в 2017 г. на Арцевской площади в Приморском крае.

Продолжаются работы по поискам комплексного полиметаллического оруденения в Алтайском, Забайкальском и Красноярском краях.

Геологоразведочные работы ранних стадий проводят также недропользователи за счет собственных средств. В 2018 г. основные поисковые работы велись в Забайкальском, Приморском и Хабаровском краях (рис. 14).

Рис. 16 Динамика состояния запасов свинца в 2009–2018 гг., тыс. т

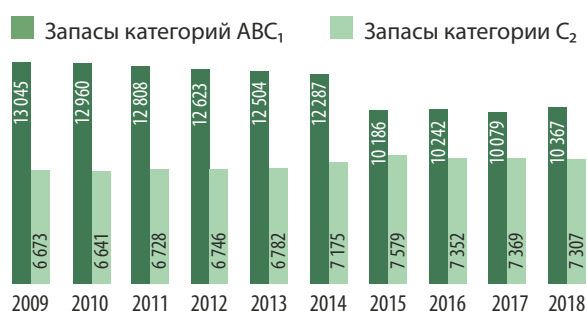


Рис. 17 Соотношение запасов свинца с прогнозными ресурсами, млн т

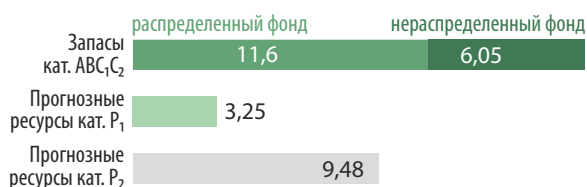


Рис. 18 Динамика финансирования ГРП за счет средств федерального бюджета на свинец (в том числе в качестве попутного компонента) по основным промышленным типам руд в 2009–2020 гг., млн руб.

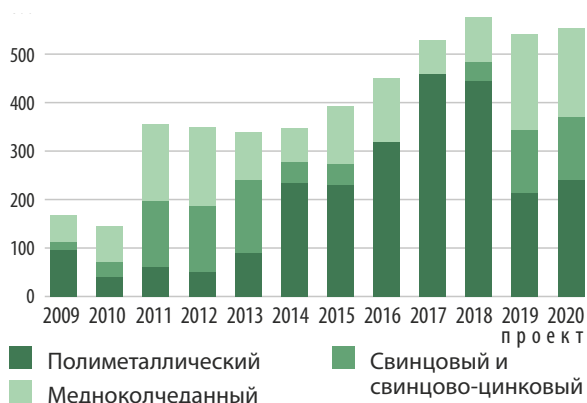


Таблица 5 Результаты завершенных работ ранних стадий (поисковых и оценочных) и ожидаемые результаты текущих работ по ГП «ВИПР»

Год апробации/завершения ГРП	Объект (субъект РФ)	Промышленный тип руд	Локализация ресурсов категорий, тыс. т	
			P_1	P_2
2017	Новокузнецовская площадь (Алтайский край)	Полиметаллический	28	38
2017	Салаирская металлогеническая зона (Новосибирская и Кемеровская обл., Алтайский край)	Полиметаллический	0	613
2017	Приаргунская структурно-формационная зона (Забайкальский край)	Полиметаллический	0	307

Год аprobации/ завершения ГРП	Объект (субъект РФ)	Промышленный тип руд	Локализация ресурсов категорий, тыс. т	
			P ₁	P ₂
2018	Арцевская перспективная площадь (Приморский край)	Полиметаллический	0	38
2019	Краснореченская площадь (Алтайский край)	Полиметаллический	160*	330*
2019	Савва-Борзинский рудный узел (Забайкальский край)	Золото- полиметаллический	75*	120*
2019	Морянихинская площадь (Красноярский край)	Свинцово-цинковый	230*	700*
2020	Холодная площадь (Алтайский край)	Полиметаллический	50*	150*
2020	Ивановское рудное поле (Забайкальский край)	Полиметаллический	200*	58*

* ожидаемые показатели

Российская сырьевая база свинца позволяет стране входить в тройку основных мировых продуцентов первичного свинцового сырья. В перспективе основной объем добычи металла продолжит обеспечивать Горевское месторождение в Красноярском крае, а также объекты Забайкальского края, горнодобывающая промышленность которого в настоящее время активно возрождается. Проведение в этих регионах поисковых работ на свинец позволит создать задел для воспроизводства запасов металла в будущем.

Кроме того, новые центры добычи свинца могут быть созданы в Арктической зоне Архангельской области (на базе Павловского ме-

сторождения) и в Республике Бурятия (на базе Озерного), однако из-за слабой инфраструктурной освоенности этих регионов вовлечение указанных объектов в эксплуатацию потребует значительных затрат.

При этом стоит отметить, что экспортная ориентированность российской свинцовой промышленности не позволяет получить стране максимальную экономическую прибыль от торговли и внутреннего потребления продуктов более высокого передела. В этой связи необходимо рассмотреть вариант создания металлургического предприятия по переработке первичного свинцового сырья в Центральной Сибири.

ЦИНК



Состояние МСБ цинка Российской Федерации

	на 01.01.2017 г.		на 01.01.2018 г.		на 01.01.2019 г.	
	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂
Запасы						
количество, тыс. т (изменение к предыдущему году)	41 332 (+1,4%)↑	18 242 (-3,9%)↓	41 018 (-0,8%)↓	18 244 (+0,01%)↑	41 310 (+0,7%)↑	18 102 (-0,8%)↓
доля распределенного фонда, %	89,9	90,1	57,2	47,1	57,5	46,8
на 01.01.2018 г.						
Прогнозные ресурсы	P ₁		P ₂		P ₃	
количество, тыс. т	12 207,2		24 841,9		62 517	

Воспроизводство и использование МСБ цинка Российской Федерации, тыс. т

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Прирост апробированных прогнозных ресурсов категории P ₁ по ГП «ВИПР»	4	822	0
Прирост запасов кат. A+B+C ₁ за счет разведки	1 315,5	63,3	602,2
Прирост/убыль запасов кат. A+B+C ₁ за счет переоценки	-311,5	29	112,6
Добыча из недр	423	388,1	399,1
кроме того, из техногенных образований	77,4	86,8	39,3
Производство цинковых концентратов	505,2	521,8	530
Производство цинка в концентратах	245,8	255,2	260
Производство металлического цинка*	247,3	256,7	254,6
Экспорт цинковых концентратов	266,6	267,5	366
Импорт цинковых концентратов	185,9	199,6	177,8
Экспорт металлического цинка	48,1	41,6	40,8
Импорт металлического цинка	34,1	29,1	13,6

* включая металл, полученный из вторичного сырья

РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОЙ ЦИНКОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Российская Федерация располагает значительной сырьевой базой цинка (рис. 1), однако большая часть запасов металла страны еще не вовлечена в отработку. По производству цинка в концентратах и в металле Россия входит в двадцатку крупнейших мировых производителей.

Основу российской сырьевой базы цинка, также, как и мировой, составляют место-

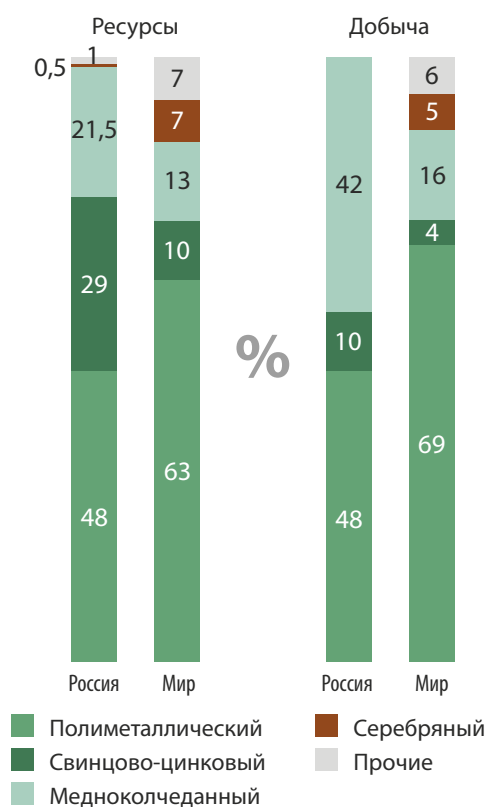
рождения комплексных полиметаллических, свинцово-цинковых и медноколчеданных руд, однако последние обрабатываются более интенсивно, чем в среднем по миру (рис. 2). Качество руд отечественных разрабатываемых месторождений в целом сопоставимо с зарубежными; в России добыча цинка ведется на месторождениях, руды которых в среднем содержат 3,4% цинка, за рубежом — около 4%.

Цинкодобывающая промышленность России базируется на отработке медноколчеданных, а также свинцово-цинковых и полиметаллических руд колчеданных, скарновых и, в меньшей степени, жильных месторождений. В качестве попутного компонента цинк добывается из серебряных месторождений, а также техногенных образований, однако в товарные концентраты цинк при этом почти не извлекается. В перспективе планируется вовлечь в отработку месторождения с серебряно-полиметаллическими рудами и единственное в стране Амурское месторождение цинковых руд в Челябинской области, запасы которого

Рис. 1 Доля России в мировых запасах цинка, производстве цинка в концентратах и производстве металла (%) и ее позиция в мировом рейтинге

	Россия	Остальной мир
Запасы	11 III место	89
Производство в концентратах	2	98
Производство металла	2	98

Рис. 2 Распределение ресурсов и добычи цинка в России и мире по промышленным типам руд, %



в данное время числятся как забалансовые.

Основные перспективы развития цинковой отрасли страны связаны с вовлечением в освоение новых месторождений свинцово-цинковых руд, а также успешной реализацией проектов по расширению действующих производств. Кроме того, в долгосрочной перспективе вклад в обеспечение производственных мощностей сырьем может внести более полная переработка комплексных техногенных образований, из которых в настоящее время извлекается только основной компонент (железо, медь, свинец, благородные металлы).

Производство цинковых концентратов в России с 2015 г. выросло почти на треть, при этом их импорт не уменьшился, зато резко возрос экспорт (рис. 3). Это обусловлено географической разобщенностью добычных и перерабатывающих центров.

Цинковые концентраты месторождений, расположенных в Забайкальском, Приморском и Красноярском краях, а также в Республике Тыва, перерабатываются на заводах Китая, Восточного Казахстана, Южной Кореи и Японии. Начиная с 2014 г. резко увеличилась доля экспорта в Китай в связи с началом эксплуатации месторождений в Республике Тыва и Забайкалье под управлением китайских компаний (рис. 4).

Крупное российское цинковое металлургическое предприятие, расположенное в Челябинской области, обеспечивается первичным сырьем с месторождений Урала, Алтайского края, а также Казахстана. Доля вторичного сырья в производстве металлического цинка составляет около 12%.

Количество металлического цинка, производимого в стране, варьирует в диапазоне 210–250 тыс. т товарного цинка. При этом количество экспортируемого металла за последние десять лет значительно сократилось, а импорт составляет 20–40 тыс. т цинка в год (рис. 5).

Видимое внутреннее потребление металлического цинка за последние десять лет выросло, в основном за счет переориентирования собственного металлургического производства на потребности отечественных предприятий.

Таким образом, несмотря на то, что Россия располагает развитой горнодобывающей промышленностью, отсутствие возможности переработки всех выпускаемых концентратов на собственных металлургических мощностях приводит к значительным объемам внешней

торговли сырьем. Потребности страны в товарном цинке во многом обеспечиваются за счет отечественного производства, но при ожидаемом росте добычи цинка после выхода ряда действующих предприятий на проектную мощность, а также ввода в эксплуатацию подготавливаемых объектов, возникнет вопрос о создании новых предприятий металлургического цикла.

Запасы цинка подсчитаны в 52 странах мира и оцениваются в 209 млн т, ресурсы — в 691 млн т. Объем производства цинка в концентрате в 2018 г. достиг почти 13 млн т, производство металлического цинка, с учетом металла, полученного из вторичного сырья, также составило около 13 млн т.

Лидирующую позицию в производстве цинка в концентрате традиционно занимает Китай (табл. 1), несмотря на снижение объемов производства в 2016 г., вызванного ужесточением экологических норм и истощением складских запасов металла. В перспективе ожидается возобновление роста производства цинка за счет реконструкции предприятий, выполняемой с целью соблюдения экологических требований.

Второе место в мире по объему производства цинка в концентрате занимает Перу, где цинк добывают на таких гигантских медно-цинковых месторождениях, как Антамина и Сьерро-Линдо, а также более мелких полиметаллических и серебрянополиметаллических месторождениях. Объем производства в Перу с 2017 г. вырос на 10% в основном за счет увеличения содержания цинка в рудах месторождения Антамина.

Третье место удерживает Австралия, несмотря на то, что объемы производства цинка в концентрате в стране в 2016–2017 гг. снизились почти вдвое по сравнению с 2015 г. из-за прекращения работы крупных рудников — Сенчери, Леди-Лоретта и Блэк-Стар. За 2018 г. объем производства увеличился почти на треть в связи с запуском рудника Дугалд-Ривер. Продолжение роста производства возможно по мере возобновления добычных работ на крупном руднике Сенчери благодаря внедрению технологии переработки отвалов.

В США цинк добывается на колчеданно-полиметаллических месторождениях Аляски (Рэд-Дог и др.) и свинцово-цинковых стратиформных месторождениях в штате Теннесси. В 2018 г. была возобновлена работа рудника на месторождении Эмпайер-Стэйт в штате

Рис. 3 Динамика производства цинковых концентратов в России, их экспорта и импорта в 2009–2018 гг., тыс. т

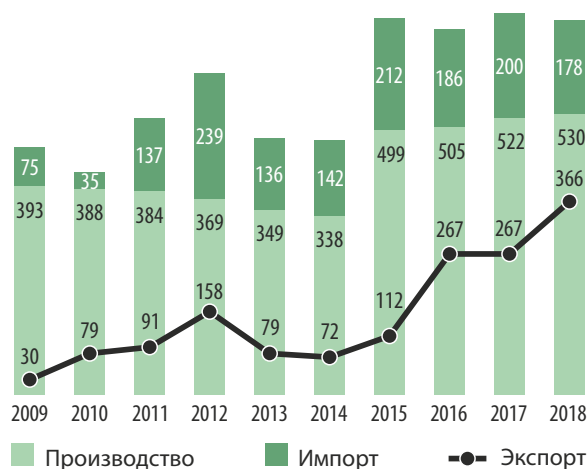


Рис. 4 Географическая структура экспорта цинковых концентратов из России в 2009–2018 гг., %



Рис. 5 Динамика производства металлического цинка в России, его экспорта и импорта в 2009–2018 гг., тыс. т



Нью-Йорк, законсервированного в 2008 г., что увеличило производство цинка в концентрате по сравнению с 2017 г. на 8 %.

В Индии производство цинка возросло по сравнению с 2016 г. почти на 20% за счет увеличения добычи на свинцово-цинковом стратиформном месторождении Рампура-Агуча после окончания перевода рудника на подземную обработку.

В Мексике добыча цинка ведется на колчеданно-полиметаллических и жильных золото-серебряно-полиметаллических месторождениях, таких, как Пенаскито, Веларденья и др.

В число крупных продуцентов цинка могут войти Казахстан, где ожидается увеличение добычи на месторождениях Восточной группы и ввод в эксплуатацию рудника на месторождении Шалкия, и ЮАР, где во второй половине 2018 г. был запущен рудник Гамсберг на крупном цинковом месторождении. Кроме того, рост производства цинка ожидается в Турции и на Кубе.

Уровень потребления цинка в мире ежегодно растет благодаря повышению спроса на него в странах Юго-Восточной Азии, в первую очередь в Китае. В перспективе ожидается дальнейшее увеличение потребления цинка в основном за счет ожидаемого роста объемов строительства объектов инфраструктуры, а также развития других сфер его применения.

Начиная с 2009 г. цены на цинк находились на стабильно низком уровне из-за значительного перепроизводства и некоторого снижения потребления металла Китаем (рис. 6). Однако к 2015 г. существенно сократились складские запасы цинка, кроме того, на грани исчерпания оказались запасы ряда разрабатываемых месторождений, таких, как Искайкрус в Перу, Лишин в Ирландии, Сенчери и Леди-Лоретта в Австралии. На фоне этого в 2016 г. начался рост цен на цинк, который продолжался вплоть до середины 2018 г. и несколько замедлился после запуска рудников на новых крупных месторождениях (Дугалд-Ривер в Австралии, Гамсберг в ЮАР), а также возобновления добычи на ряде законсервированных предприятий (Сенчери и др.). В начале 2019 г. цены продолжили снижение.

Рис. 6 Среднегодовые цены (спот) на рафинированный цинк сорта *Special High Grade* на Лондонской бирже металлов (LME) в 2009–2018 гг., долл./т

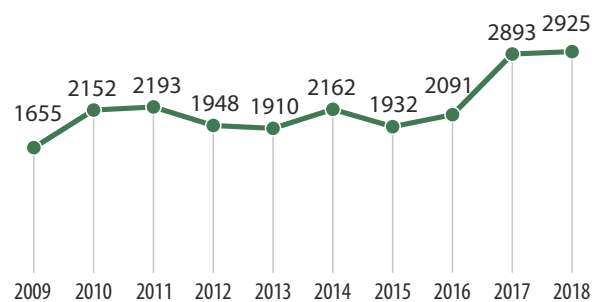


Таблица 1 Запасы цинка и объемы его производства в ведущих странах

Страна	Запасы, категория	Запасы, млн т	Доля в мировых запасах, %	Производство цинка в концентрате в 2018 г., тыс. т	Доля в мировом производстве, %
Китай	Ensured Reserves	44,4 ¹	21	4 311 ³	34
Перу	Reserves	15,4 ²	7	1 475 ³	12
Австралия	Reserves	25,3 ¹	12	1 112 ³	9
Индия	Reserves	9,1 ¹	4	858 ³	7
США	Reserves	11,8 ²	6	740 ³	6
Мексика	Reserves	20,1 ²	10	691 ³	5
Россия	Запасы категорий A+B+C ₁ разрабатываемых и подготавливаемых месторождений	23,5 ¹	11	260 ¹	2
Прочие	Reserves	59,7 ²	29	3 296 ³	25
Мир	Запасы	209,3	100	12 743	100

¹ по данным официальной государственной статистики

² экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

³ по данным *International Lead and Zinc Study Group*

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЦИНКОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В 2018 г. в России велась добыча цинка на 46 коренных месторождениях; из них на 37 при обогащении руд цинк извлекался в цинковый концентрат.

Кроме того, списание запасов цинка было произведено при переработке шлакоотвалов производства Среднеуральского медеплавильного завода в Свердловской области и отвалов Горевского и Дукатского месторождений, цинк из которых не извлекался.

Основные центры добычи цинка расположены на Урале (в Челябинской, Свердловской и Оренбургской областях, Республике Башкортостан), где разрабатывается ряд крупных медноколчеданных месторождений — Узельгинское, Ново-Шемурское, Гайское, Юбилейное, и в Сибири, где добыча цинка ведется на Горевском свинцово-цинковом месторождении в Красноярском крае и на полиметаллических объектах: Кызыл-Таштыгском в Республике Тыва, Степном и Корбалихинском в Алтайском крае, Нойон-Тологой и Ново-Широкинском в Забайкальском крае (рис. 7, табл. 2).

В небольшом количестве добыча цинк-содержащих руд ведется в Приморском крае, Магаданской области, республиках Карачаево-Черкессия и Саха (Якутия).

Уровень добычи цинка за последние пять лет вырос на четверть. Увеличился и показатель извлечения цинка в концентрат, достигнув в среднем 60% за счет оптимизации технологических процессов на крупных медноколчеданных объектах и начала активной добычи руд из богатых полиметаллических месторождений (рис. 8).

Количество выпускаемого в стране металлического цинка не коррелирует с увеличением добычи и извлечением цинка в концентрат, так как отечественные концентраты частично экспортируются, а цинковые заводы помимо российского первичного сырья используют импортные концентраты из Казахстана, а также вторичное сырье.

Около 70% добычи цинка в России обеспечивает вертикально-интегрированный холдинг ОАО «Уральская горно-металлургическая компания» (УГМК), владеющий добычными предприятиями на Урале, Алтае и Кавказе, и две компании под управлением китайских инвесторов: ООО «Лунсин» и ООО «Байкалруд», ведущие добычу в Республике Тыва и Забайкальском крае. Вышеперечисленные компании владеют 80% вовлеченных в отработку запасов цинка, из которых

почти 70% принадлежит УГМК. Средняя обеспеченность запасами основных добычных проектов УГМК составляет 20 лет. Обеспеченность запасами предприятий под управлением китайских инвесторов составляет 13–14 лет (рис. 9, 10).

Остальной объем добычи цинка приходится на месторождения, принадлежащие группе компаний «Новоангарский обогатительный комбинат и Горевский горно-обогатительный комбинат» (ГК «НОК, ГГОК»), и компаниям, входящим в холдинг АО «Русская медная компания» (РМК), а также ряду других более мелких компаний.

Рис. 7 Распределение добычи цинка из коренных месторождений и техногенных объектов в 2018 г. по субъектам Российской Федерации, тыс. т

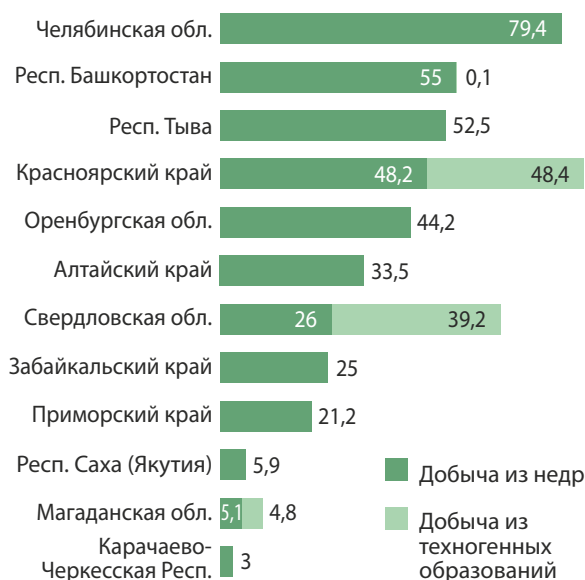


Рис. 8 Динамика добычи из недр и производства цинка в России в 2009–2018 гг., тыс. т



Таблица 2 Основные месторождения цинка

Месторождение (субъект РФ)	Промышленный тип руд	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, тыс. т		Доля в запасах РФ, %	Содержание цинка в рудах, %	Добыча в 2018 г., тыс. т
		A+B+C ₁	C ₂			
РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ						
ООО «Лунсин» (<i>Zijin Mining Group Co. Ltd.</i>)						
Кызыл-Таштыгское (Республика Тыва)	Полиметаллический	785,3	172,8	1,6	10,5	52,5
АО «Учалинский ГОК» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Узельгинское (Челябинская область)	Медноколчеданный	874,7	55,8	1,6	2,36	56,1
АО «Горевский ГОК» (ГК «НОК, ГГОК»)						
Горевское (Красноярский край)	Свинцово-цинковый	511,6	1 093	2,7	1,38	48,2
ЗАО «Шемур» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Ново-Шемурское (Свердловская область)	Медноколчеданный	398,9	3,7	0,7	1,61	18,3
ООО «Байкалруд» (<i>Central Asia Silver Polymetallic Group Ltd.</i>)						
Нойон-Тологой (Забайкальский край)	Свинцово-цинковый	864,4	305,7	2	1,3	20,8
ПАО «Гайский ГОК» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Гайское (Оренбургская область)	Медноколчеданный	1 297,5	192,6	2,5	0,54	24,9
АО «Уралэлектромедь» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Степное (Алтайский край)	Полиметаллический	132,3	73,1	0,3	6,83	19,8
АО «Сибирь-Полиметаллы» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Корбалихинское (Алтайский край)	Полиметаллический	2 216,4	129,5	4	9,9	11,2
ООО «Башкирская медь» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Юбилейное (Республика Башкортостан)	Медноколчеданный	945,1	33,9	1,6	1,26	6,4
Добыча на основных разрабатываемых месторождениях						260,7
Добыча на прочих месторождениях						124
ПОДГОТАВЛИВАЕМЫЕ К ЭКСПЛУАТАЦИИ И РАЗВЕДЫВАЕМЫЕ						
ООО «Озерное»						
Озерное (Республика Бурятия)	Свинцово-цинковый	7 718,7	550,9	14	6,16	
АО «Учалинский ГОК» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Ново-Учалинское (Республика Башкортостан)	Медноколчеданный	2 052,6	963,3	5,1	2,94	2,8
АО «Первая горнорудная компания» (АО «Атомредметзолото», ГК «Росатом»)						
Павловское (Архангельская область)	Свинцово-цинковый	1 325,3	1 162,6	4,2	4,93	
ООО «Башкирская медь» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Подольское (Республика Башкортостан)	Медноколчеданный	1 079,1	13,1	1,8	1,34	
АО «Уралэлектромедь» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Таловское (Алтайский край)	Полиметаллический	323,3	92,3	0,7	9,91	
НЕРАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ФОНД НЕДР						
Холоднинское (Республика Бурятия)	Полиметаллический	13 339,1	7 856,1	35,7	3,99	

Почти половина всех цинковых концентратов России производится на обогатительных фабриках, находящихся под управлением холдинга УГМК. Еще около 40% производят на собственных предприятиях китайские компании ООО «Лунсин» и ООО «Байкалруд». Остальной объем производства обеспечивают две обогатительные фабрики Русской медной компании, Новоангарский обогатительный комбинат, Центральная обогатительная фабрика АО «ГМК «Дальполиметалл»» и ОФ Ново-Широкинского рудника в Забайкальском крае.

Концентраты, производимые на предприятиях холдингов УГМК и РМК, в том числе в Казахстане, поставляются на отечественные металлургические заводы. Продукция остальных компаний реализуется за рубеж — в Китай, Казахстан, Южную Корею и Японию. Концентраты, поступающие на внутреннее потребление, содержат в среднем около 47% цинка при его извлечении в концентрат на уровне 50–75%. Содержание цинка в концентратах, поставляемых за рубеж, составляет не менее 50%; извлечение цинка в концентрат на обогатительных фабриках Республики Тыва и Приморского края превышает 80%.

Производство металлического цинка ведется на мощностях УГМК — на заводе ОАО «Электроцинк» в г. Владикавказ и на Челябинском цинковом заводе (ОАО «ЧЦЗ»). Их доли в выпуске необработанного цинка составляли около 30% и 70% соответственно, однако осенью 2018 г. работа завода «Электроцинк» была приостановлена на неопределенный срок в связи с аварией на производстве; к концу года было принято решение о полном прекращении работ на предприятии в связи с активной борьбой местного населения за чистоту воздуха в г. Владикавказ. Потребности Челябинского цинкового завода в сырье удовлетворяются как за счет отечественного сырья, так и за счет импорта концентратов из Казахстана.

В 2017–2018 гг. велись работы по подготовке к эксплуатации 20 цинксодержащих месторождений, в том числе в связи с расширением действующих производств. Наиболее значимыми для цинковой промышленности являются проекты освоения Озерного месторождения в Бурятии, Павловского в Архангельской области, Таловского в Алтайском крае, Ново-Учалинского и Подольского в Республике Башкортостан (табл. 3, рис. 11).

Сроки освоения Озерного свинцово-цинкового месторождения (Республика Бурятия) неоднократно переносились в связи с поиска-

ми недропользователем инвестора для строительства необходимой инфраструктуры ГОКа. Согласно последним сведениям, ввод его в эксплуатацию намечен на 2022 г. На 2019 г. запланированы вскрышные работы, строительство обогатительной фабрики, промплощадки ГОКа, объектов внутренней и внешней инфраструктуры. Руды Озерного месторождения планируется перерабатывать на собственной обогатительной фабрике производительностью 8 млн т руды в год; товарной продукцией будут цинковый и свинцовый концентраты. Ввиду удаленности от действующего цинкового завода продукция Озерного ГОКа будет поставляться на экспорт.

На Павловском свинцово-цинковом месторождении (архипелаг Новая Земля) ведутся работы по проектированию рудника и морского порта. В 2019 г. проект должен пройти ряд экспертиз, в том числе экологическую. Согласно предварительным данным, недропользователь собирается начать отработку запасов месторождения в 2022 г., ежегодно перерабатывая 2,6 млн т руды с выпуском свинцового и цинкового концентратов. Продукцию планируется экспортировать по Северном морскому пути в Европу и Китай, а также не исключена возможность поставок на Челябинский цинковый завод. Развитие проекта осложняется его расположением в неосвоенном районе Арктической зоны РФ.

Рис. 9 Распределение добычи и запасов цинка категорий А+В+С₁+С₂ между российскими горнодобывающими компаниями

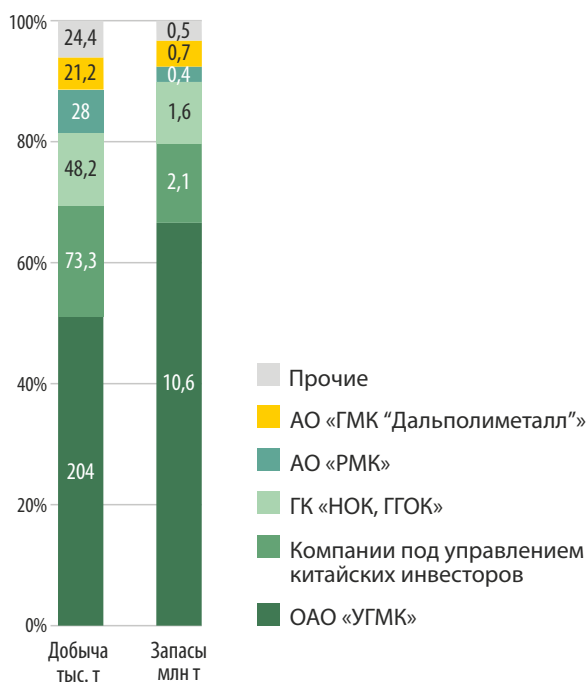
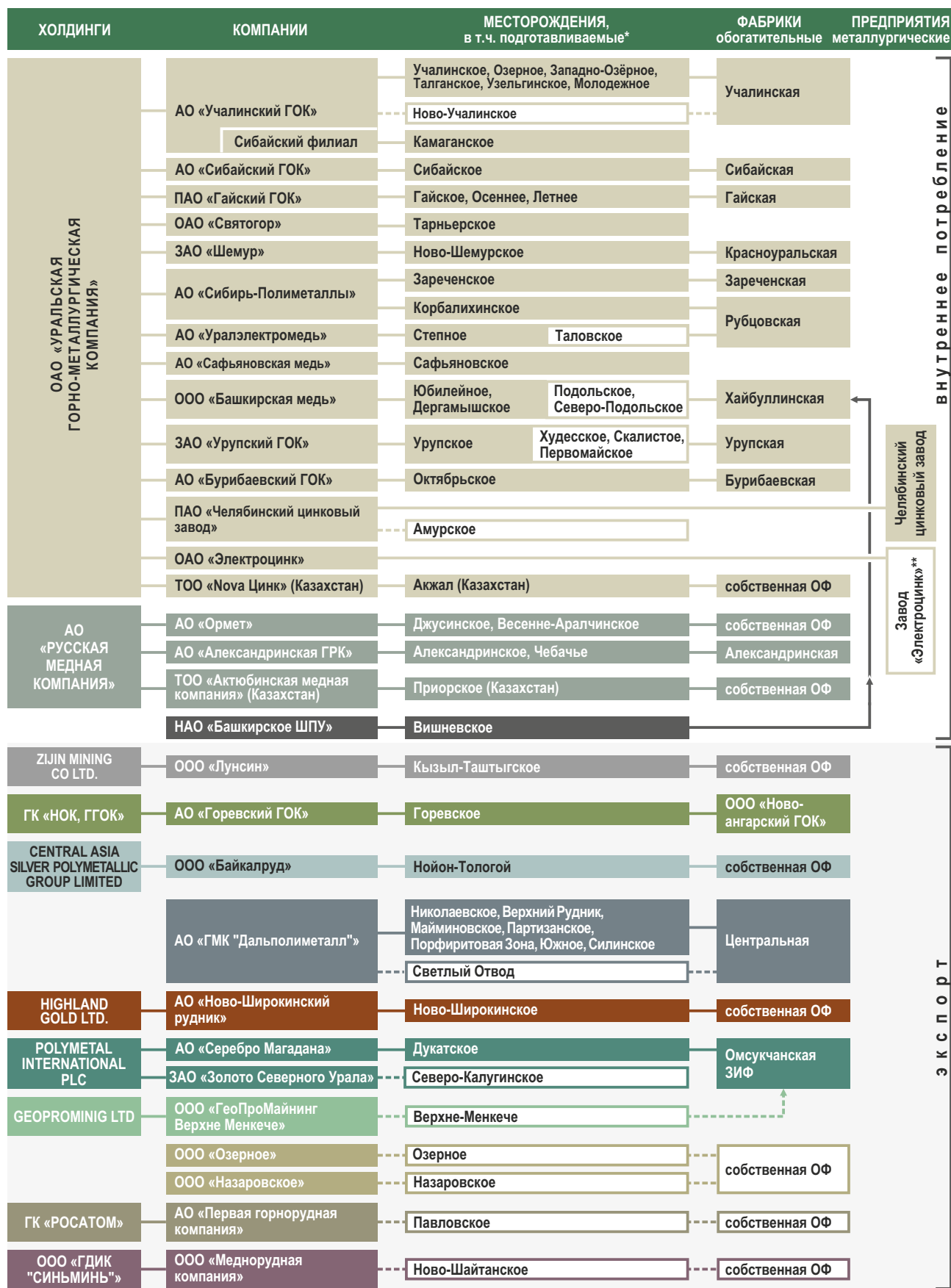


Рис. 10 Структура цинковой промышленности Российской Федерации



* подготавливаемые к эксплуатации месторождения показаны контуром

** предприятие ОАО «Электроцинк» закрыто в декабре 2018 г.

Таловское полиметаллическое месторождение в Алтайском крае входит в группу месторождений, разрабатываемых и подготавливаемых к эксплуатации предприятиями холдинга УГМК. Добыча цинка на нем должна начаться в 2023 г. Руды будут перерабатываться на действующей Рубцовской обогатительной фабрике с получением свинцового, цинкового и медного концентратов. На фабрике в настоящее время ведутся работы по реконструкции и увеличению мощности, завершение которых позволит вывести на полную производственную мощность рудник на другом разрабатываемом месторождении УГМК — Корбалихинском. Продукция фабрики поступает на внутренний рынок.

Ново-Учалинское медно-цинковое месторождение в Республике Башкортостан еще разведывается, однако в конце 2017 г. комиссией ЦКР был утвержден план первой очереди его отработки, и в 2018 г. активно велись работы по строительству рудника. Начало добычи, согласно проекту, намечено на 2019 г., выход на максимальную проектную мощность — к 2023 г. Руды месторождения будут перерабатываться на обогатительной фабрике АО «Учалинский ГОК» с получением медного и цинкового концентратов.

Подольское и Северо-Подольское медноколчеданные месторождения (Республика Башкортостан) подготавливаются к подземной разработке единым шахтным полем в две очере-

ди. Ввести в эксплуатацию первую очередь рудника на Северной залежи (Северо-Подольское месторождение) годовой мощностью по руде 0,5 млн т планируется в 2022 г.; второй очередью будет обрабатываться Основная залежь (Подольское месторождение). По предварительным данным, добываемые на месторождениях руды планируется перерабатывать на Хайбуллинской обогатительной фабрике с получением медного и медно-цинкового концентратов.

Цинковые концентраты, которые планируется производить на вышеперечисленных проектируемых предприятиях, будут содержать не менее 50% цинка и соответствовать ГОСТу КЦ-3.

Помимо этого, ведутся работы по вовлечению в отработку запасов, пригодных для подземной отработки, на медноколчеданных месторождениях Республики Башкортостан —

Рис. 11 Ожидаемые сроки ввода в строй подготавливаемых к эксплуатации месторождений

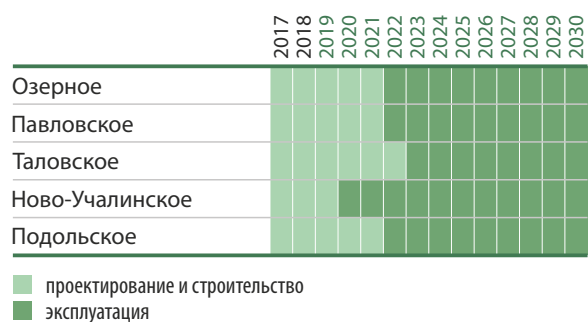


Таблица 3 Основные проекты освоения месторождений цинка

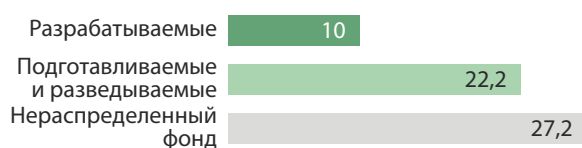
Месторождение (субъект РФ)	Способ отработки	Проектная мощность		Другие извлекаемые компоненты	Характеристика инфраструктуры	Этап освоения
		по руде, млн т/год	по цинку, тыс. т/год			
ООО «Озерное»						
Озерное (Респ. Бурятия)	Открытый	8	500	Pb (Ag, Cd)	Район мало освоен	Строительство
АО «Первая горнорудная компания» (АО «Атомредметзолото», ГК «Росатом»)						
Павловское (Архангельская область)	Открытый	2,6	130	Pb, Ag	Район не освоен	Проектирование
АО «Сибирь-Полиметаллы» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Таловское (Алтайский край)	Подземный	0,4	40	Pb, Cu	Район освоен	Строительство
АО «Учалинский ГОК» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Ново-Учалинское (Респ. Башкортостан)	Подземный	I оч. – 1,1 II оч. – 4,5	I оч. – 37 II оч. – 97	Cu (Au, Ag, Se, Te)	Район хорошо освоен	Строительство
ООО «Башкирская медь» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Подольское, Северо-Подольское (Респ. Башкортостан)	Подземный	I оч. – 0,5 II оч. – 3,5	I оч. – 6,7 II оч. – 47	Cu (Au, Ag)	Район хорошо освоен	Строительство

Значимые запасы цинка учтены в недрах Архангельской области, республик Саха (Якутия) и Тыва, а также Красноярском, Забайкальском и Приморском краях. В Архангельской области, Красноярском крае и Республике Саха (Якутия) почти все запасы сосредоточены в недрах единичных крупных свинцово-цинковых месторождений — Павловское, Горевское и Сардана соответственно. В Республике Тыва — в одном крупном богатом полиметаллическом месторождении Кызыл-Таштыгское. В Забайкальском и Приморском краях выявлены многочисленные мелкие и средние свинцово-цинковые, оловянно-свинцово-цинковые и полиметаллические месторождения; в основном все они характеризуются рядовым содержанием полезных компонентов.

Освоенность российской сырьевой базы цинка средняя — в нераспределенном фонде

недр находится 46% российских запасов; большая их часть заключена в недрах уникального Холоднинского месторождения, которое расположено в Центральной экологической зоне Байкальской природоохранной территории и по этой причине не может быть вовлечено в освоение. В рудах разрабатываемых месторождений заключено всего 17% отечественных запасов цинка. Запасы подготавливаемых месторождений вдвое превышают запасы разрабатываемых (рис. 13).

Рис. 13 Структура запасов цинка категорий А+В+С₁+С₂ по состоянию на 01.01.2019 г., млн т



ВОСПРОИЗВОДСТВО РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ЦИНКА

По состоянию на 01.01.2019 г. в России действовали 103 лицензии на право пользования недрами месторождений, руды которых содержат цинк в качестве основного или попутного компонента, в том числе: 52 лицензии на разведку и добычу, 36 совмещенных лицензий (на геологическое изучение, разведку и добычу) и 15 лицензий на геологическое изучение недр целью поисков и оценки (семь из которых выданы по «заявительному» принципу).

Значимыми для потенциального прироста запасов цинка являются геологоразведочные работы на объектах с медно-цинковыми, полиметаллическими, свинцово-цинковыми, цинковыми и серебряно-полиметаллическими рудами. В 2018 г. работы на эти типы руд проводились по 33 лицензиям; недропользователями на ГРП было затрачено 1,8 млрд руб., что на 0,6 млрд руб. больше прошлого года.

В 2017-2018 гг. наибольшая часть затрат на финансирование пришлась на геологоразведочные работы в Республике Башкортостан на Ново-Учалинском медноколчеданном месторождении, в Оренбургской и Свердловской областях, где велись поиски, оценка и разведка месторождений медноколчеданных руд, в Республике Саха (Якутия) на серебрянополиметаллических месторождениях Верхне-Менкече и Вертикальное, в Забайкальском крае, где проводились разведочные работы на разрабатываемом свинцово-цинковом месторождении Нойон-Тологой;

также финансировались поисково-оценочные работы на Покровской и Талмановской перспективных на полиметаллическое оруденение площадях (рис. 14).

По результатам проведенных геологоразведочных работ в 2017–2018 гг. на Государственный баланс запасов полезных ископаемых были приняты запасы цинка четырех мелких месторождений: Западно-Ащебутакского и Иссиргужинского в Оренбургской области, Шивинского в Забайкальском крае и Восточно-Зареченского участка в Алтайском крае. Основной прирост запасов был получен на ранее выявленных объектах в ходе переоценки (месторождения Таловское в Алтайском крае и Нойон-Тологой в Забайкальском крае) и проведения эксплуатационной разведки и до-разведки на 17 месторождениях (табл. 4).

Недропользователями продолжают активные поисково-оценочные и разведочные работы на Урале с целью выявления и разведки медноколчеданных объектов для восполнения выбывающей сырьевой базы действующих предприятий. В Челябинской области компанией ПАО «Челябинский цинковый завод» проводятся разведочные работы на единственном в стране цинковом месторождении Амурское, запасы цинка которого в виду отсутствия оптимальной технологии переработки отнесены к забалансовым. В Красноярском крае ООО «Сибгранитстрой» проводит поисково-оценочные работы в пределах

Лейбинского рудного узла с целью выявления свинцово-цинковых объектов. В Магаданской области ООО «Горно-промышленная компания “Тянь Хэ”» ведет поисково-оценочные работы на цветные металлы на Кунаревской перспективной площади. Планируется возобновление поисково-оценочных работ на Озернинской площади в Республике Бурятия, подготавливается проект на поиски и оценку цинковых руд на Турунтаевском участке в Томской области.

Всего по итогам геологоразведочных работ в 2018 г. прирост запасов категорий А+В+С₁ за счет разведки и переоценки превысил их убыль при добыче в 1,7 раз, тогда как в 2017 г. компенсировал только четверть добычи (рис. 15).

В целом с учетом разведки, переоценки, добычи и потерь при добыче запасы цинка категорий А+В+С₁ России в 2018 г. увеличились на 292,4 тыс. т, категории С₂ сократились на 141,6 тыс. т. В 2017 г. запасы категорий А+В+С₁ уменьшились на 313,9 тыс. т цинка, запасы категории С₂ выросли только на 2,5 тыс. т (рис. 16).

Потенциал воспроизводства запасов цинка достаточно высок — прогнозные ресурсы металла категории Р₁ составляли 12,2 млн т, категории

Р₂ — 24,8 млн т (рис. 17). Однако при более детальном рассмотрении видна недостаточная обеспеченность ресурсами основных добычных регионов, особенно Республики Тыва, Забайкальского края, Свердловской и Оренбургской областей (см. рис. 12). Основная часть прогнозных ресурсов категорий Р₁ и Р₂ учтена в Алтайском крае (на месторождении Черепановское, рудо-

Рис. 15 Динамика прироста/убыли запасов цинка категорий А+В+С₁ и добычи в 2009–2018 гг., тыс. т



Рис. 14 Объекты проведения геологоразведочных работ на цинк за счет средств федерального бюджета и недропользователей в 2017–2019 гг.



проявлениях Петровское и Привет), Челябинской области (на Северо–Александринском рудопроявлении и участке Барсучий), Красноярском крае (на Токминском и Сухопитском месторождениях, рудопроявлениях Картичное и Рудаковское, Морянихинском и Верхне-Россохинском рудных полях), Республике Башкортостан (на Новопетровском рудопроявлении и Восточно-Ургунском рудном поле) и Архангельской области (на Павловском месторождении).

В 2018 г. на поиски объектов с рудами, содержащими цинк, из средств федерального бюджета было затрачено 403 млн руб., что на 30% меньше, чем в 2017 г. (рис. 18). В 2017–2018 гг. работы велись в Сибири, на Дальнем Востоке в Приморском крае и на Урале в Республике Башкортостан. Большая часть средств была направлена на поиски и оценку полиметаллического оруденения в Центральной Сибири и Забайкальском крае.

Основные приросты прогнозных ресурсов по результатам работ за счет средств федерального бюджета в 2017 г. были получены в Республике Башкортостан в пределах Новопетровской площади на одноименном рудопр-

Рис. 16 Динамика состояния запасов цинка в 2009–2018 гг., тыс. т

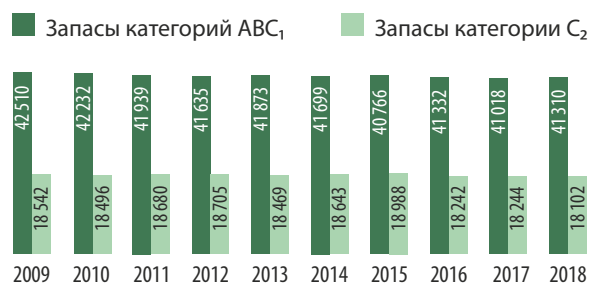


Рис. 17 Соотношение запасов цинка с прогнозными ресурсами, млн т

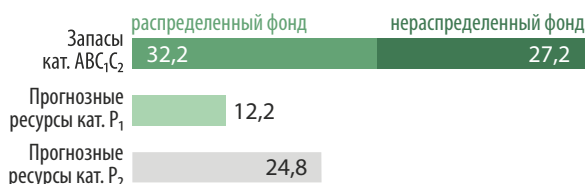


Таблица 4 Основные результаты ГРП за счет собственных средств недропользователей в 2017–2018 гг.

Год постановки на учет	Объект (субъект РФ)	Промышленный тип руд	Недропользователь	Причина изменения запасов	Прирост/убыль запасов категорий, тыс. т	
					A+B+C ₁	C ₂
2017	Шивиинское (Забайкальский край)	Полиметаллический	ООО «Зоргольский рудник»	Разведка (впервые учитываемые)	9,52	33,3
2017	Западно-Ащевутакское (Оренбургская область)	Медноколчеданный	АО «Ормет»	Разведка (впервые учитываемые)	0	6,5
2017	Таловское (Алтайский край)	Полиметаллический	ОАО «Уралэлектромедь»	Переоценка	43,3	1,9
2017	Валенторское (Свердловская область)	Медноколчеданный	ООО «Валенторский медный карьер»	Переоценка остаточных запасов	-20,8	0
2018	Иссиргужинское (Оренбургская область)	Медноколчеданный	ПАО «Гайский ГОК»	Разведка (впервые учитываемые)	17,68	0,51
2018	Восточно-Зареченский участок (Алтайский край)	Золотополиметаллический	ОАО «Сибирь-Полиметаллы»	Разведка (впервые учитываемые)	1,26	0,95
2018	Нойон-Тологой (Забайкальский край)	Полиметаллический	ООО «Байкалруд»	Разведка	486,3	137,7
				Переоценка	124,1	-56,4
2018	Камаганское (Свердловская область)	Медноколчеданный	СФ ОАО «Учалинский ГОК»	Переоценка остаточных запасов	-11,95	-0,4

явлении и в Алтайском крае на Давыдовском участке Новокузнецовской площади. Помимо этого, значимый прирост прогнозных ресурсов категории P_2 был получен в Центральной Сибири в пределах Салаирской металлогенической зоны и в Забайкальском крае в пределах

Рис. 18 Динамика финансирования ГРП за счет средств федерального бюджета по основным промышленным типам цинксодержащих руд в 2009–2020 гг., млн руб.



Приаргунской структурно-формационной зоны. В 2018 г. незначительный прирост прогнозных ресурсов цинка категории P_2 был получен по результатам работ, завершенных в 2017 г. на Арцевской площади Приморского края (табл. 5).

Продолжаются работы по поискам комплексного полиметаллического оруденения в Алтайском, Забайкальском и Красноярском краях, а также поиски медно-цинковоколчеданных руд в пределах Южно-Подольской площади Республики Башкортостан.

Геологоразведочные работы ранних стадий проводят также недропользователи за счет собственных средств. В 2018 г. основные поисковые работы велись в Забайкальском крае и Ханты-Мансийском АО.

Полученные результаты по ГРП ранних стадий укрепили поисковый задел Башкирии, Центральной Сибири и Забайкалья, однако не решили в полной мере проблему слабых темпов прироста ресурсного потенциала.

Таблица 5 Результаты завершенных работ ранних стадий (поисковых и оценочных) и ожидаемые результаты текущих работ по ГП «ВИПР»

Год апробации/завершения ГРП	Объект (субъект РФ)	Промышленный тип руд	Локализация ресурсов категорий, тыс. т	
			P_1	P_2
2017	Новокузнецовская площадь (Алтайский край)	Полиметаллический	57	141
2017	Салаирская металлогеническая зона (Новосибирская и Кемеровская области, Алтайский край)	Полиметаллический		1 340
2017	Приаргунская структурно-формационная зона (Забайкальский край)	Полиметаллический		827
2017	Новопетровская площадь (Респ. Башкортостан)	Медноколчеданный	765	
2018	Арцевская перспективная площадь (Приморский край)	Полиметаллический		14
2019	Краснореченская площадь (Алтайский край)	Полиметаллический	240*	640*
2019	Савва-Борзинский рудный узел (Забайкальский край)	Золото-полиметаллический	90*	150*
2019	Морянихинская площадь в Ангарском рудном районе (Красноярский край)	Свинцово-цинковый	470*	1 400*
2020	Холодная площадь (Алтайский край)	Полиметаллический		550*
2020	Ивановское рудное поле (Забайкальский край)	Полиметаллический	550*	210*
2020	Южно-Подольская площадь (Республика Башкортостан)	Медноколчеданный	300*	240*

* ожидаемые показатели

Таким образом, российская сырьевая база цинка значительна, однако скорость исчерпания запасов большинства разрабатываемых месторождений, в силу небольших масштабов оруденения, тоже весьма высока. Подготавливаемые к эксплуатации месторождения либо находятся в малоосвоенных регионах (Озерное, Павловское), либо пригодны лишь для дорогостоящего подземного способа отработки (Таловское, Подольское); месторождения нераспределенного фонда по тем или иным причинам не могут быть вовлечены в освоение.

Закрытие завода АО «Электроцинк» вызовет дефицит металла в стране и снизит емкость внутреннего рынка концентратов на треть, что приведет к росту импорта металла, а также возможному отказу от импорта концентратов. В то же время ввод новых крупных добычных предприятий не удовлетворит растущих

потребностей страны в цинке. Существующая структура цинковой отрасли неизбежно приведет к вывозу цинксодержащего сырья, добываемого на новых крупных предприятиях за пределы страны, с одновременным увеличением импорта металла. Ситуацию может изменить создание нового металлургического комбината, расположенного ближе к основным (в том числе перспективным) добычным центрам, например, в Красноярском крае или Иркутской области.

Для формирования поискового задела в добычных регионах, где локализованные прогнозные ресурсы недостаточны для воспроизводства сырьевой базы, работы ранних стадий ведутся только в Забайкальском крае. Целесообразно проведение поисковых и оценочных работ и в других добычных регионах — Республике Тыва, Свердловской и Оренбургской областях.

ОЛОВО



Состояние МСБ олова Российской Федерации

Запасы	на 01.01.2017 г.		на 01.01.2018 г.		на 01.01.2019 г.	
	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂
количество, тыс. т (изменение к предыдущему году)	1 634,9 (-0,08%) ↓	528,6 (-0,01%) ↓	1 632,9 (-0,12%) ↓	528,6 (0%)	1 626,9 (-0,37%) ↓	525,6 (-0,57%) ↓
доля распределенного фонда, %	28,2	33,6	15,6	22,7	27,9	33,2
на 01.01.2018 г.						
Прогнозные ресурсы	P ₁		P ₂		P ₃	
количество, тыс. т	611,5		668,4		412	

Воспроизводство и использование МСБ олова Российской Федерации

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Прирост апробированных прогнозных ресурсов категории P ₁ по ГП «ВИПР», тыс. т	0	0	0
Прирост запасов кат. A+B+C ₁ за счет разведки, тыс. т	65	4	0,009
Прирост/убыль запасов кат. A+B+C ₁ за счет переоценки, тыс. т	0	0	-3 075
Добыча из недр, тонн	1 221	1 931	2 736
кроме того, из техногенных образований, тонн	0	108	122
Производство оловянных концентратов*, тонн	973,2	1 553,9	2 550
Производство олова в концентратах*, тонн	627	1 010,5	1 530
Экспорт оловянных руд и концентратов (включая концентраты, полученные при переработке отходов обогащательного производства), тонн	888	1 588,2	1 593,7
Импорт оловянных руд и концентратов, тонн	0	21,5	25,4
Производство рафинированного олова**, тонн	700	700	700
Экспорт рафинированного олова (необработанный металл), тонн	220,3	166,8	249
Импорт рафинированного олова (необработанный металл), тонн	1 215,3	1 520	1 121

* в том числе из руд техногенных образований

** экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОЙ ОЛОВЯННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Российская сырьевая база олова является одной из крупнейших в мире. Однако уровень ее вовлечения в освоение находится на весьма низком уровне, что открывает перспективы значительного увеличения добычи (рис. 1).

Основу мировой сырьевой базы олова составляют месторождения руд касситерит-кварцевого (включая грейзеновый), россыпного, касситерит-

сульфидного и апоскарнового типов. В России главную роль играют объекты с касситерит-силикатными и касситерит-кварцевыми рудами, содержащие около 75% запасов страны, при этом апоскарновые объекты практически отсутствуют (рис. 2). По качеству руд отечественные месторождения олова в целом сопоставимы с зарубежными аналогами.

В мире основным источником оловянного сырья традиционно являются россыпи; значительную роль в добыче играют касситерит-кварцевые (включая грейзеновые), касситерит-сульфидные и, в меньшей степени, апоскарновые объекты. Оловодобывающая промышленность России базируется всего на двух месторождениях, содержащих руды грейзенового и касситерит-силикатного типов (рис. 2).

Отечественное производство оловянных концентратов незначительно, но устойчиво растет. До 2017 г. практически в полном объеме они поступали на внутренний рынок, с 2017 г. частично стали направляться на экспорт. Параллельно с ростом их производства сокращался импорт оловянного сырья, который в 2016 г. вообще прекратился, а в дальнейшем находился на крайне низком уровне (рис. 3).

Оловянные концентраты производятся не только из природных руд, но и из техногенных образований — отходов горного, обогатительного и металлургического производств. В России их переработка осуществляется в Приморском крае (отходы обогащения) и Свердловской области (отходы металлургического производства); содержания олова в получаемых при этом концентратах находятся на уровне 10–30%. Из Приморского края они поступают в Китай, из Свердловской области — на внутренний рынок. Эта продукция Государственным балансом запасов полезных ископаемых не учитывается.

Выпуск рафинированного олова (включая вторичный металл) в России с 2011 г. составляет менее 1 тыс. т; основной производитель — ООО «Новосибирский оловянный комбинат». Часть этого металла поступает на внешние рынки, прежде всего в Казахстан (рис. 4).

Внутреннее потребление олова (включая олово в готовых сплавах и изделиях) в России находится на низком уровне, составляя 2–2,5 тыс. т в год; в основном используется для производства оловянных сплавов. В значительной степени потребление обеспечивается импортом.

Таким образом, возможности российской сырьевой базы олова, одной из крупнейших в мире, практически не реализуются. В то же время при текущем внутреннем спросе на оловянную продукцию перспективы ее освоения могут быть связаны только с расширением экспорта олова как в форме концентратов, востребованных на мировом рынке, так и в форме металла.

Запасами и ресурсами олова располагает 41 страна мира; его запасы составляют 3,2 млн т металла, ресурсы — около 16,7 млн т. Мировое производство олова в концентратах в 2018 г. оценивалось в 329 тыс. т, в 2017 г. — 331,7 тыс. т.

Крупнейшим продуцентом олова на протяжении более 25 лет является Китай, в настоящее время обеспечивающий около 30% мировой добычи металла и почти половину его мировой выплавки (табл. 1). Основу сырьевой базы страны составляют коренные месторожде-

Рис. 1 Доля России в мировых ресурсах, запасах и производстве олова (%) и ее позиция в мировом рейтинге

	Россия	Остальной мир
Ресурсы	15 II место	85
Запасы	9 IV место	91
Производство концентратов	0,5	99,5
Производство рафинированного олова	0,2	99,8

Рис. 2 Распределение ресурсов и добычи олова по типам месторождений в России и мире, %

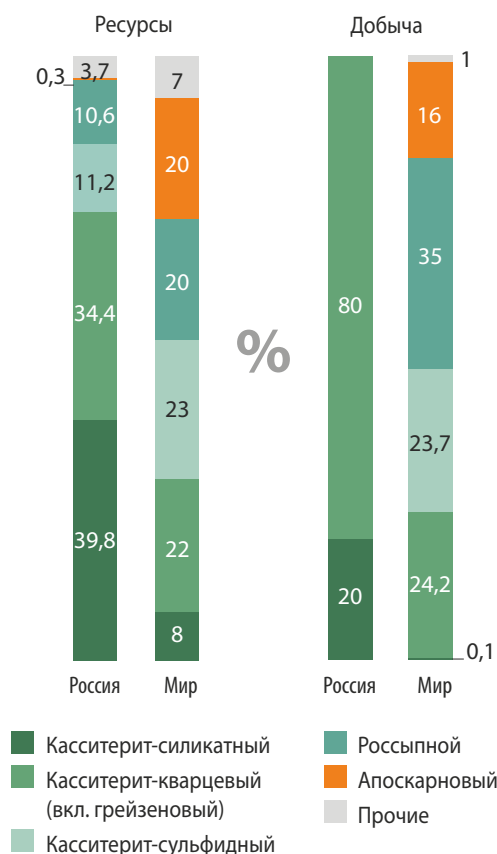


Рис. 3 Динамика производства оловянных концентратов из природных руд в России, их экспорта и импорта, а также экспорта концентратов, получаемых из отходов обогащения, в 2009–2018 гг., тонн

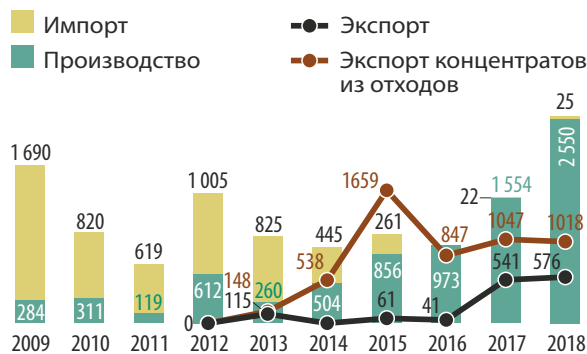


Рис. 4 Динамика производства металлического олова в России, его экспорта и импорта в 2009–2018 гг., тыс. т

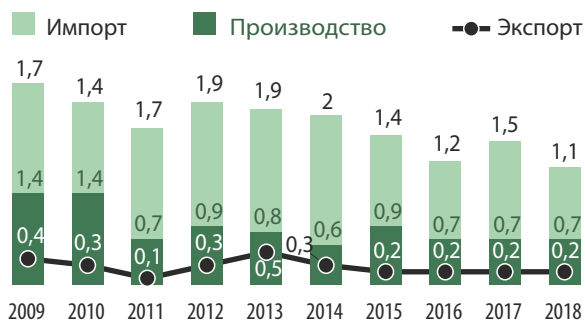


Таблица 1 Запасы олова и объемы его производства в концентратах в ведущих странах

Страна	Запасы, категория	Запасы, тыс. т	Доля в мировых запасах, %	Горное производство в 2018 г., тыс. т	Доля в мировом производстве, %
Китай	Ensured Reserves	1 164 ²	37	98 ¹	29,8
Индонезия	Proved + Probable Reserves	377,6 ¹	12	84 ⁴	25,5
Мьянма	Resources*	100–1 000 ³		55,6 ³	17
Перу	Proved + Probable Reserves	110 ¹	3	18,6 ⁴	5,7
Бразилия	Reserva Lavravel	397 ²	13	18 ⁴	5,5
Боливия	Reserves	169 ³	5	16,9 ⁴	5
Россия	Запасы категорий A+B+C ₁ +C ₂ разрабатываемых и подготавливаемых месторождений	283,4 ²	9	1,5 ²	0,5
Прочие	Reserves	664 ¹	21	36,4 ¹	11
Мир	Запасы	3 165	100	329	100

* в стране оценены только ресурсы олова

¹ экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

² по данным официальной государственной статистики

³ по данным *International Tin Association*

⁴ по данным *World Bureau of Metal Statistics*

ния апоскарнового, касситерит-сульфидного и касситерит-кварцевого типов, содержащие комплексное оруденение различного качества; наибольшее промышленное значение имеют объекты двух первых типов.

Оловодобывающая промышленность Индонезии базируется на россыпях, в основном расположенных на побережье островов Банка и Белитунг и в их прибрежно-морской зоне. Прогрессирующее истощение наземных ресурсов обуславливает смещение добычи в море, а также лицензирование оловоносных площадей в принципиально новых районах страны.

В Мьянме добыча олова ведется старательскими методами из многочисленных касситерит-кварцевых и россыпных месторождений. Размеры сырьевой базы страны не оценены.

В Боливии и Перу источниками олова служат месторождения богатых касситерит-сульфидных руд. В Бразилии основная часть олова заключена в коренных объектах грейзенового, касситерит-кварцевого и пегматитового типов, руды которых по содержанию Sn в основном относятся к убогим.

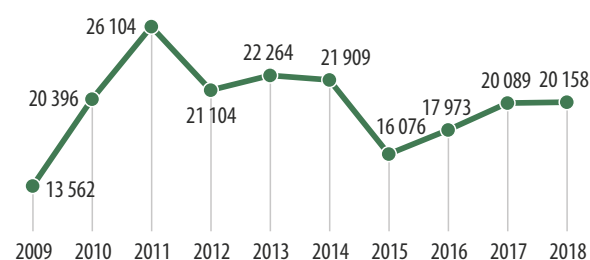
В период после глобального финансово-экономического кризиса мировое потребление олова демонстрировало неустойчивую динамику, варьируя от 360 до 380 тыс. т в год; во многом это определялось колебаниями спроса на металл со стороны промышленности Китая, а также США, Японии, Германии и некоторых

других стран. В перспективе спрос на олово будет определяться ситуацией в традиционных оловопотребляющих отраслях, таких как электроника и производство белой жести, а также с развитием производства и хранения возобновляемой энергии, передовых компьютерных технологии и робототехники, выпуска оловосодержащих химических соединений. По прогнозам *International Tin Association* в ближайшие 10–15 лет потребление олова в белой жести и припоях будет снижаться (для последних — в силу миниатюризации электроники), а в энергоматериалах и химикатах расти; потребление олова в целом будет зависеть от соотношения эффективности этих двух тенденций.

После кризиса 2009 г. цены на рафинированное олово быстро росли, и их среднегодовой показатель за 2011 г. достиг исторического максимума в 26,1 тыс. долл./т (рис. 5). Весь последующий период вплоть до настоящего времени они демонстрировали волнообразную динамику, которая в целом хорошо коррелировала с состоянием биржевых запасов. На этом фоне выделяется интервал, охватывающий 2015 — первую половину 2016 г., когда значительное (примерно на 7%) снижение мирового (главным образом, китайского) потребления олова вызвало падение его

рыночной стоимости до уровня кризисного 2009 г. — в январе 2016 г. среднемесячный показатель составил 13,8 тыс. долл./т. Только в августе 2016 г., когда спрос на олово восстановился, а его предложение под влиянием регулирующих мер правительства Индонезии сократилось, цены вернулись к уровню, превышавшему 18 тыс. долл.; с этого момента и до начала 2019 г. они варьировали между 18,41 и 21,68 тыс. долл./т. Общая динамика цен, характеризующая 2017–2018 гг., указывает на в целом сбалансированное состояние рынка олова. При этом под влиянием изменений в соотношении производства и потребления олова в Китае и торговой политики Индонезии этот баланс может быть легко нарушен.

Рис. 5 Среднегодовые цены на рафинированное олово на Лондонской бирже металлов (LME) (наличный металл) в 2009–2018 гг., долл./т



СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОЛОВЯННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В 2018 г. в России разрабатывались три коренных месторождения оловянных руд: два в Хабаровском крае и одно — в Приморском (рис. 6, табл. 2), при этом переработка руд с извлечением олова в концентраты осуществляется только на объектах Хабаровского края.

В течение последних десяти лет произошло принципиальное изменение в динамике добычи олова из недр и производстве оловянных концентратов. До 2013 г. эти показатели стабильно находились на крайне низком уровне, но затем развитие Правоурмийского рудника обусловило их устойчивый рост. Исключение составил 2016 г., когда добыча оказалась ниже, чем в предыдущий год, что, однако, не повлияло на рост производства концентратов. Добыча олова из отвалов рудников Хабаровского края ведется нерегулярно и не превышает 0,1–0,2 тыс. т, в 2018 г. началась опытно-промышленная разработка техногенного месторождения в Еврейской АО (рис. 7).

Рис. 6 Распределение добычи олова в 2018 г. (включая добычу из отвалов) по субъектам Российской Федерации, тонн

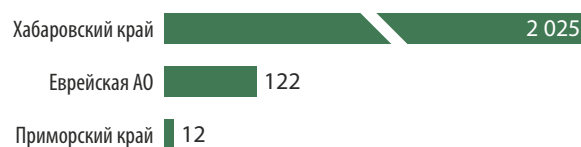


Рис. 7 Динамика добычи (включая добычу из отвалов) и производства олова в концентратах в 2009–2018 гг., тонн

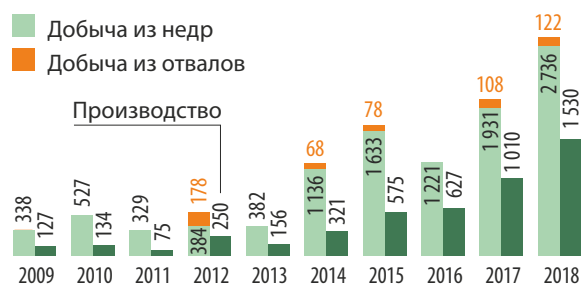


Таблица 2 Основные месторождения олова

Месторождение (субъект РФ)	Тип месторождений	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, тыс. т		Доля в запасах РФ, %	Содержа- ние олова в рудах	Добыча* в 2018 г., тонн
		A+B+C ₁	C ₂			
РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ						
ООО «Правоурмийское» (ПАО «Русолово»)						
Правоурмийское** (Хабаровский край)	Грейзеновый	55,6	22,4	3,6	1,15%	1 864
АО «Оловянная рудная компания» (ПАО «Русолово»)						
Фестивальное** (Хабаровский край)	Касситерит- силикатный	55,9	29,5	4	0,65%	860
АО «Янолово» (АО «Республиканская Инвестиционная Компания»)						
Россыпь руч.Тирехтях (Республика Саха Якутия))	Россыпной	65,9	2,3	3,2	814,13 г/куб.м	0
Добыча на основных разрабатываемых месторождениях						2 724
Добыча на прочих месторождениях						134
ПОДГОТОВЛИВАЕМЫЕ К ЭКСПЛУАТАЦИИ И РАЗВЕДЫВАЕМЫЕ						
ОАО «Забайкальская Горнорудная Компания»						
Соболиное (Хабаровский край)	Касситерит- силикатный	46,9	45,1	4,3	1,07%	
ЗАО «ГОК Депутатский»						
Депутатское (Республика Саха Якутия))	Касситерит- силикатный	198,3	57,5	11,9	1,15%	
НЕРАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ФОНД НЕДР						
Одинокое (Республика Саха Якутия))	Касситерит- кварцевый	125,8	1,8	5,9	0,32%	
Одинокий руч. (Республика Саха Якутия))	Россыпной	50,9	1	2,4	828,71 г/куб.м	
Чекурдахская россыпь (Республика Саха Якутия))	Россыпной	18,2	0	0,8	492,97 г/куб.м	
Шерловогорское (Забайкальский край)	Касситерит- сульфидный	49	55,5	4,9	0,17%	
Пыркакайский оловорудный узел (Чукотский АО)	Касситерит- кварцевый	231,6	6,8	11,1	0,26%	
Валькумейская россыпь (Чукотский АО)	Россыпной	12,5	3,2	0,7	1 259,95 г/куб.м	
Верхнее (Приморский край)	Касситерит- силикатный	93,7	6	4,6	0,30%	
Тигриное (Приморский край)	Касситерит- кварцевый	170,5	15,6	8,6	0,12%	

* включая добычу из отвалов

** часть запасов учитывается в нераспределенном фонде недр

В России добычу олова с последующим получением оловянных концентратов ведут две компании, управляемые ПАО «Русолово» (входит в структуру ПАО «Селигдар»): ООО «Правоурмийское» и АО «Оловянная рудная компания», разрабатывающие в Хабаровском крае Правоурмийское и Фестивальное месторождения (рис. 8). Оба объекта с апреля 2018 г. входят в состав ТОСЭР «Комсомольск» (площадки «Правоурмийское» и «Оловянно-рудная»).

Кроме того, в малых количествах олово добывается компанией АО «ГМК «Дальполиметалл» на олово-полиметаллическом месторождении Южное в Приморском крае, однако в концентрат оно не извлекается по экономическим причинам.

В 2018 г. число оловянных объектов, на которых ведется добыча олова, пополнилось техногенным месторождением Хвостохранилище № 3 Хинганского ГОКа в Еврейской АО, разрабатываемым ООО «Ресурсы Малого Хингана»; в рамках опытно-промышленной отработки было получено 122 т металла.

Производство оловянных концентратов осуществляют обогатительные фабрики, входящие в структуру компаний-недропользователей. Выпускаемая ими продукция характеризуется высоким (более 50%) содержанием олова.

Обеспеченность добычных мощностей компаний, разрабатывающих месторождения Хабаровского края, превышает 40 лет (рис. 9). Техногенное месторождение Хвостохранилище № 3 Хинганского ГОКа может быть полностью выработано в течение шести лет.

Внутренним получателем производимых в России оловянных концентратов является ООО «Новосибирский оловянный комбинат», производящее металлическое олово и оловянные сплавы.

В России имеются перспективы значительного расширения добычи олова из недр. В настоящее время ведутся работы по подготовке к вводу в промышленную эксплуатацию двух объектов: россыпи руч. Тирехтях в Республике Саха (Якутия) и коренного олово-вольфрамового месторождения Забытое в Приморском крае; в рудах последнего олово является попутным компонентом (табл. 3, рис. 10).

Разработка техногенного месторождения Хвостохранилище № 3 Хинганского ГОКа, начавшаяся в 2018 г., будет осуществляться в те-

Рис. 9 Распределение добычи и запасов олова (включая техногенные образования) между российскими горнодобывающими компаниями

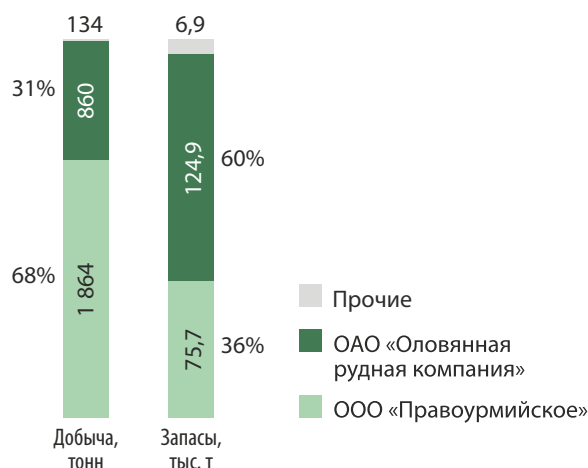


Рис. 8 Структура оловянной промышленности Российской Федерации

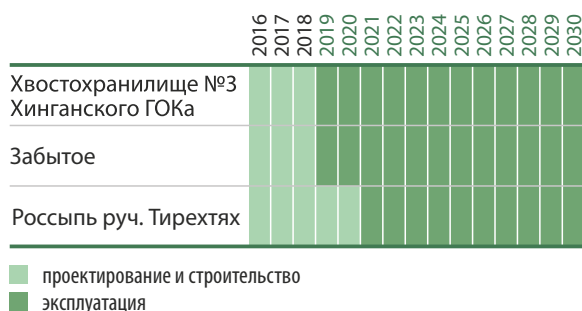


* подготавливаемые к эксплуатации месторождения показаны контуром

Таблица 3 Основные проекты освоения месторождений олова

Месторождение (субъект РФ)	Способ отработки	Проектная мощность		Другие извлекаемые компоненты	Характеристика инфраструктуры	Этап освоения
		по руде, млн т/год	по олову, т/год			
ООО «Ресурсы Малого Хингана»						
Хвостохранилище №3 Хинганского ГОКа (Хабаровский край)	Открытый	0,9	1 250	–	Район освоен	Опытно-промышленная отработка
АО «Янолово» (АО «Республиканская Инвестиционная Компания»)						
Россыпь руч. Тирехтях (Республика Саха (Якутия))	Открытый	3,1	2 756	–	Район слабо освоен	Подготовка технического проекта
ООО «Приморвольфрам» (АО «Компания «Вольфрам»»)						
Забывтое (Приморский край)	Подземный	0,1	80	WO ₃	Район освоен	Строительство

Рис. 10 Ожидаемые сроки ввода в строй подготовливаемых к эксплуатации месторождений олова



чение шести лет по согласованному в 2017 г. проекту. На первый год работы предприятия приходится опытно-промышленная отработка с планируемой добычей в 950 тыс. т песков со средним содержанием Sn 0,14%. Со второго года должна начаться промышленная отработка запасов, в ходе которой будет добыто 4,53 млн т песков. Проект также предполагает, что с шестого года в переработку будут вовлечены запасы Хвостохранилища № 1, которые в настоящее время Государственным балансом запасов не учитываются. Обогащение добываемого материала будет вестись по гравитационно-флотационной схеме, обеспечивающей извлечение олова в концентрат на уровне 65,23%; ожидаемое содержание Sn в концентрате составит 60,02%. Наиболее вероятными получателями продукции будут страны Азиатско-Тихоокеанского региона.

Лицензия на право пользования недрами россыпи руч. Тирехтях выдана в 2015 г.

По данным ТЭО постоянных разведочных кондиций, утвержденного в 2018 г., месторождение может обрабатываться открытым способом в течение 26 лет; годовая производительность по выпуску оловянного концентрата превысит 4,5 тыс. т. Обогащение песков будет вестись по гравитационной схеме, обеспечивающей извлечение олова в концентрат на уровне более 85%; ожидаемое содержание Sn в концентрате не менее 60%. Возможные получатели концентратов — ООО «Новосибирский оловянный комбинат» и потребители из стран Азиатско-Тихоокеанского региона. По условиям лицензионного соглашения (с учетом его актуализации) месторождение должно было быть введено в эксплуатацию до конца 2017 г., однако эти сроки выдержаны не были. Компания планирует начать освоение месторождения после вхождения в проект инвестора.

На олово-вольфрамовом месторождении Забытое будет осуществляться попутная добыча олова с его извлечением в оловянный концентрат. Согласно проекту разработки, утвержденному в 2018 г., оно будет разрабатываться штольневыми горизонтами в течение восьми лет. В 2018 г. на объекте были выполнены подготовительные работы, в 2019 г. должна начаться его промышленная эксплуатация.

При условии ввода в эксплуатацию всех развиваемых объектов в ожидаемые сроки в начале 2020-х гг. добыча олова превысит текущую более чем в 2,5 раза. При этом после длительного перерыва она возобновится

в исторических регионах — Республике Саха (Якутия) и Еврейской АО. Концентраты, получаемые на новых предприятиях, могут направляться как на внутренний рынок, так

и на экспорт, причем экспортные возможности могут оказаться более привлекательными для недропользователей в силу ограниченности внутреннего рынка.

ХАРАКТЕРИСТИКА РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ОЛОВА

Распределение запасов олова России характеризуется крайней неравномерностью. Практически полностью они сконцентрированы на Дальнем Востоке, главным образом, на территории Республики Саха (Якутия), Приморского и Хабаровского краев и Чукотского АО (рис. 11). Значительная часть запасов (более 86%) сосредоточена в разномасштабных коренных месторождениях оловянных руд неоднородного качества (средние содержания Sn варьируют от менее 0,1% до более 5%), в основном относящихся к касситерит-силикатному и касситерит-кварцевому типам. В их числе два объекта мирового уровня: Деputатское, входящее в десятку лучших месторождений олова мира, и Пыркакайский рудный узел, сравнительно низкое качество руд которого компенсируется их легкой обо-

гатимостью и возможностью открытой отработки. Россыпи в структуре запасов играют второстепенную роль — на их долю приходится менее 11% запасов страны, при этом среди них две уникальные — ручьев Тирехтях и Одинокий, каждая из которых по количеству запасов сопоставима с крупными коренными месторождениями. Еще около 3% запасов приходится на долю комплексных месторождений полиметаллических оловосодержащих руд, где олово присутствует в качестве попутного компонента; как правило, его содержание в них находится на уровне сотых долей процента.

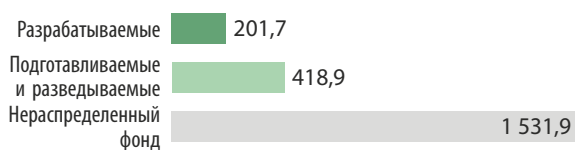
Освоенность российской сырьевой базы олова находится на низком уровне (рис. 12). В разрабатываемых объектах заключено около 13% запасов, при этом по фактическому состоянию освоения к этой категории следует

Рис. 11 Основные месторождения олова и распределение его запасов и прогнозных ресурсов категории P_1 по субъектам Российской Федерации, тыс. т



относить всего 7,5% запасов. После отмены приказа Якутнедра в апреле 2018 г. о досрочном прекращении права пользования недрами Депутатского месторождения доля запасов нераспределенного фонда сократилась до 71%, а доля подготавливаемых к освоению и разведываемых запасов выросла почти до 20%. Месторождения нераспределенного фонда недр в целом по среднему качеству оловянных руд существенно уступают объектам распределенного фонда. В то же время среди них

Рис. 12 Структура запасов олова в недрах категорий A+B+C₁+C₂ по состоянию на 01.01.2019 г., тыс. т



имеются объекты с богатыми рудами (более 1% Sn) и песками (более 800 г/куб. м).

ВОСПРОИЗВОДСТВО РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ОЛОВА

По состоянию на 01.01.2019 г. в России действовало 17 лицензий на право пользования недрами: восемь на разведку и добычу олова (в том числе одна на попутное олово), пять совмещенных (из них только одна непосредственно на олово, остальные на благородные металлы и медь) и четыре на геологическое изучение с целью поисков и оценки (выданы по «заявительному» принципу).

В 2018 г. недропользователи затратили на проведение ГРП на оловянных объектах 26,06 млн руб., что на 46% выше показателя предыдущего года в 17,87 млн руб.

В 2018 г. прирост запасов получен не был. В результате переоценки оловянной россыпи руч. Тирехтях в Республике Саха (Якутия) привела к сокращению ее запасов: категории A+B+C₁ на 3,1 тыс. т, категории C₂ — на 3 тыс. т. В 2017 г. суммарный прирост запасов олова категорий A+B+C₁ за счет ГРП и прочих причин в 2018 г. составил всего 4 т (рис. 13).

В целом в результате добычи и потерь при добыче, разведки, переоценки и изменения технических границ запасы олова категорий A+B+C₁ Российской Федерации в 2018 г. сократились на 6 тыс. т, категории C₂ — на 3 тыс. т; в 2017 г. сокращение запасов категорий A+B+C₁ составило 2 тыс. т, запасы категории C₂ остались без изменения (рис. 14).

Разведочные работы на олово продолжают на коренных и техногенных объектах Хабаровского края (месторождение Соболиное, участок Капрал и Хвостохранилище ЦОФ Солнечного ГОКа).

Россия располагает мощной и при этом мало востребованной сырьевой базой олова, темпы погашения которой находятся на весьма низком уровне. При этом значительны и перспективы прироста запасов металла (рис. 15).

Рис. 13 Динамика прироста/убыли запасов олова категорий A+B+C₁ и его добычи из недр в 2009–2018 гг., тонн

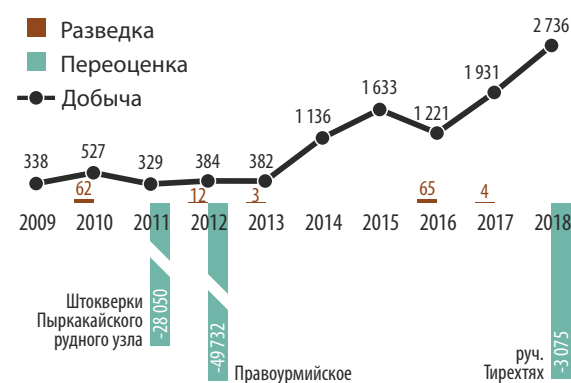


Рис. 14 Динамика состояния запасов олова в 2009–2018 гг., тыс. т

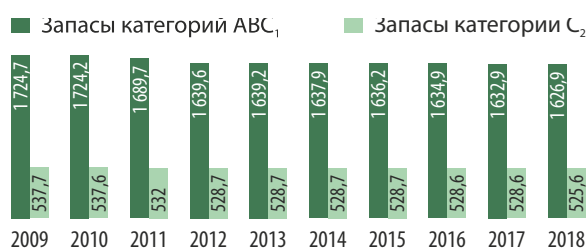
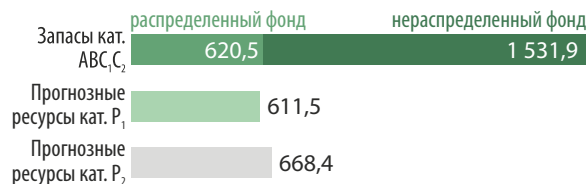


Рис. 15 Соотношение запасов олова с прогнозными ресурсами, тыс. т



В связи с этим работы по наращиванию ресурсного потенциала олова за счет средств федерального бюджета в последние годы велись на единичных объектах, на некоторых из них олово выступало как попутный компонент. Последний проект завершился в 2016 г.; проведение новых работ в краткосрочной перспективе не планируется (рис. 16).

Геологоразведочные работы ранних стадий на олово в незначительных объемах ведут недропользователи за счет собственных средств. К таковым относятся поисково-оценочные работы на участках Кимканский, Салокачинский и Южно-Хинганский Хингано-Олонойского рудного района (Еврейская АО), которые должны быть завершены в 2020 г., а также на участке Верхне-Приисковый (Приморский край), изучение недр которого согласно лицензионному соглашению должно начаться не позднее августа 2020 г. Ожидается, что на

Рис. 16 Динамика финансирования ГРП за счет средств федерального бюджета на олово по направлениям работ в 2009–2020 гг., млн руб.



объектах в Еврейской АО будут локализованы прогнозные ресурсы категории P_1 — 15 тыс. т олова, категории P_2 — 30 тыс. т олова, а также будет получен прирост запасов категории S_2 в количестве 9 тыс. т олова.

Таким образом, российская сырьевая база олова и масштабы базирующейся на ней оловодобывающей промышленности резко не соответствуют друг другу. Ввод в эксплуатацию проектируемых оловорудных предприятий принципиально не изменит статус России на мировом рынке. При этом реализация проекта освоения россыпи руч. Тирехтях, где предполагается создание крупного промышленного комплекса, зависит от вхождения в проект инвестора, что создает высокие риски для его старта.

В то же время в условиях быстрого истощения мировой сырьевой базы возможен

рост интереса к российским месторождениям олова со стороны зарубежных потребителей. Однако неблагоприятные инфраструктурные и климатические условия, в которых находится основная часть запасов металла, являются ключевым сдерживающим фактором для инвестиций. Освоение сравнительно доступных месторождений ограничивается недостаточно высоким качеством руд и/или их сложной обогатимостью, что при имеющихся технологиях переработки оловянного сырья негативно сказывается на рентабельности производства.

ВОЛЬФРАМ



Состояние МСБ вольфрама Российской Федерации

	на 01.01.2017 г.		на 01.01.2018 г.		на 01.01.2019 г.	
	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂
Запасы						
количество, тыс. т WO ₃ (изменение к предыдущему году)	948,6 (-0,2%) ↓	383,3 (-0,3%) ↓	948,4 (-0,02%) ↓	382 (-0,4%) ↓	946,7 (-0,2%) ↓	381 (-0,3%) ↓
доля распределенного фонда, %	41,6	82,4	40,8	81,6	62	83,6
на 01.01.2018 г.						
Прогнозные ресурсы	P₁		P₂		P₃	
количество, тыс. т WO ₃	193		753,7		1 288,2	

Воспроизводство и использование МСБ вольфрама Российской Федерации

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Прирост апробированных прогнозных ресурсов категории P ₁ по ГП «ВИПР», тыс. т WO ₃	0	0	0
Прирост запасов кат. A+B+C ₁ за счет разведки, тыс. т WO ₃	1,4	1,4	1,4
Прирост/убыль запасов кат. A+B+C ₁ за счет переоценки, тыс. т WO ₃	0,4	0,2	0,01
Добыча из недр, тонн WO ₃	4 000**	3 473**	2 860
кроме того, из техногенных образований, тонн WO ₃	1 334	1 188	1 364
Производство вольфрамовых концентратов*, тонн	6 445,9**	4 568,5	5 591,5
Производство триоксида вольфрама в концентратах*, тонн	3 413**	2 703,8	2 817,3
Экспорт вольфрамовых руд и концентратов, тонн	5 495	1 964	1 271
Импорт вольфрамовых руд и концентратов, тонн	1 128	1 471	627

* в том числе из руд техногенных образований

** уточненные данные

РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОЙ ВОЛЬФРАМОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Россия занимает третье место в мире как по размерам сырьевой базы вольфрама (после Китая и Казахстана), так и по объемам его добычи (после Китая и Вьетнама) (рис. 1). При этом по количеству заключенного в недрах металла отечественная сырьевая база отстает от мирового лидера примерно в два раза, а по объемам горного производства — в 35 раз. В настоящее время в отработку вовлечено менее 6% балансовых запасов вольфрама страны, что указывает

на значительный потенциал для наращивания его добычи.

По своей структуре российская сырьевая база вольфрама в целом соответствует мировой (рис. 2). Основу и той, и другой составляют месторождения двух типов: штокверкового (в том числе с вольфрам-молибденовыми рудами) и скарнового. В то же время в России роль жильных месторождений принципиально меньше, чем за рубежом, что в значительной степени связано

с их исчерпанием в результате отработки. Среди объектов, отнесенных к прочим, преобладают грейзеновые и оловорудные с попутным вольфрамом; в их число также входят россыпи.

Вольфрамодобывающая промышленность России базируется на месторождениях скарного, грейзенового, а также техногенного типов. На жильных месторождениях, являющихся основным источником вольфрама в мире, добыча вольфрама в 2017 г. в России не велась (рис. 2).

По количеству производимых вольфрамовых концентратов Россия занимает третье место после Китая и Вьетнама, отставая по этому показателю от Китая примерно в 35 раз. В то же время она является их крупным экспортером. Введение в 2013 г. вывозной таможенной пошлины на вольфрамовые руды и концентраты в размере 10% от их таможенной стоимости вызвало не только падение российского экспорта, но и ухудшение финансового положения вольфрамодобывающих предприятий и, как результат, падение производства. Временное обнуление пошлины в период с середины 2016 г. до конца 2017 г. отразилось на ситуации только в 2016 г., вызвав одновременно рост и производства концентратов и их экспорта, однако в 2017 г. тенденция к падению обеих характеристик продолжилась (рис. 3). В 2018 г. на фоне возобновления действия пошлины экспорт достиг минимального за последние 10 лет значения.

Основные направления российского экспорта вольфрамовых концентратов — Азиатско-Тихоокеанский регион и Западная Европа. До 2013 г. главным торговым партнером Российской Федерации был Китай, который в дальнейшем сменила Южная Корея (рис. 4).

Импорт вольфрамовых концентратов в Россию до 2013 г. осуществлялся в минимальных объемах; с 2014 г. он значительно вырос в связи с падением отечественного производства и в отдельные годы достигал примерно его трети (рис. 3). Ввоз осуществляется из более чем 20 стран мира, из которых только Монголия и Вьетнам являются постоянными поставщиками.

Потребности российской промышленности в вольфрамовом сырье, в качестве которого выступают вольфрамовые концентраты и вторичное сырье (вольфрамсодержащий лом), составляют не менее 7 тыс. т WO_3 . При этом видимое потребление вольфрамовых концентратов изменчиво и во многом зависит от объемов российского экспорта — в среднем оно составляет около 3 тыс. т (что соответствует примерно 2 тыс. т WO_3), при этом с 2009 г. оно

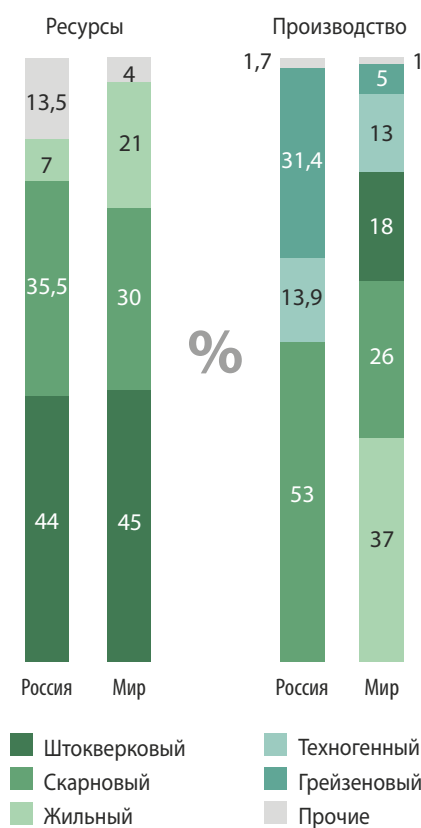
варьировало между 0,3 и 4,5 тыс. т. До 2013 г. внутренний спрос практически полностью обеспечивался внутренним производством, однако позднее его в значительной степени обеспечивал импорт, доля которого в потреблении составляла от 36% до 55%, а в 2018 г. снизилась примерно до 16% (рис. 3).

Таким образом, масштабы сырьевой базы вольфрама и вольфрамодобывающей промышленности Российской Федерации не соответствуют друг другу. Вольфрамодобывающая

Рис. 1 Доля России в мировых ресурсах и запасах вольфрама, производстве и экспорте вольфрамовых концентратов (%) и ее позиция в мировом рейтинге

	Россия	Остальной мир
Ресурсы	7 III место	93
Запасы	14 II место	86
Производство концентратов	3 III место	97
Экспорт концентратов	14 I место	86

Рис. 2 Распределение ресурсов вольфрама и производства вольфрамовых концентратов в России и мире по типам месторождений, %



промышленность в своем текущем состоянии и при сохранении экспортных поставок концентратов не может обеспечить внутренние потребности в них, однако прекращение экспорта приведет к падению рентабельности отрасли

Рис. 3 Динамика производства вольфрамовых концентратов в России, их экспорта и импорта в 2009–2018 гг., тыс. т

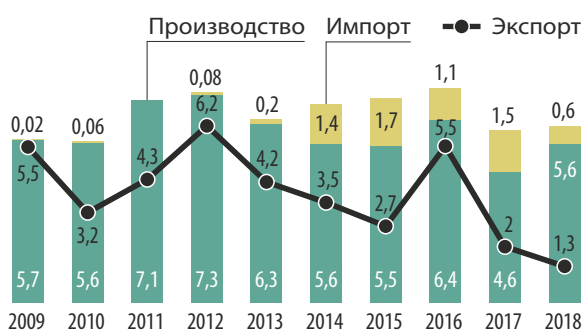
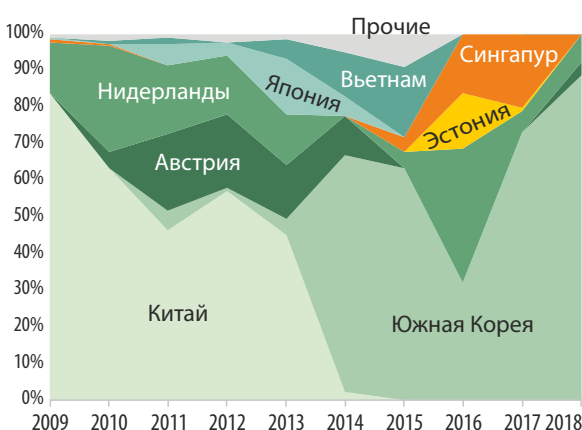


Рис. 4 Географическая структура экспорта вольфрамовых концентратов из России в 2009–2018 гг., %



и ее ликвидации. Самообеспечение внутренних потребностей в концентратах при сохранении их экспорта, востребованного зарубежными партнерами, возможно только при условии создания новых высокоэффективных предприятий.

Запасами и ресурсами вольфрама располагают 29 стран мира; его запасы оцениваются в 3,6 млн т WO_3 , а суммарные ресурсы — в 20,3 млн т WO_3 . Мировое производство вольфрама в концентратах в 2018 г. составило почти 116 тыс. т WO_3 .

Традиционным и безусловным лидером вольфрамодобывающей отрасли является Китай, на протяжении почти 20-летнего периода обеспечивающий не менее 80% мирового показателя (табл. 1). Основой его сырьевой базы являются крупные и уникальные по масштабам оруденения скарновые, штокверковые (вольфрам-порфиновые) и жильные месторождения, в основном сложенные рядовыми и бедными рудами с содержанием WO_3 менее 0,5%. В 2016–2017 гг. нарушилась тенденция устойчивого роста производства вольфрамовых концентратов на китайских рудниках, что было связано с приостановкой ряда предприятий из-за их несоответствия экологическим требованиям, а также из-за низкой рентабельности, обусловленной неблагоприятными ценами на вольфрам. В 2018 г. производство концентратов выросло на 4%.

С 2014 г. вторым в мире продуцентом вольфрамовых концентратов стал Вьетнам, где на базе крупного скарнового месторождения бедных (среднее содержание WO_3 0,21%) шелитовых руд Нуйфао начал функционировать крупнейший в мире рудник.

Таблица 1 Запасы вольфрама и объемы его производства в концентратах в ведущих странах

Страна	Запасы, категория	Запасы, тыс. т WO_3	Доля в мировых запасах, %	Производство вольфрама в концентратах в 2018 г., тыс. т WO_3	Доля в мировом производстве, %
Китай	Ensured Reserves	2 431,5 ²	68	95,3 ³	82,4
Вьетнам	Reserves	158 ¹	4	6,5 ¹	5,6
Россия	Запасы категорий А+В+С ₁ +С ₂ разрабатываемых и подготавливаемых существенно вольфрамовых месторождений	507 ²	14	2,8 ²	2,4
Прочие	Reserves	485,1 ¹	14	11,1 ¹	9,6
Мир	Запасы	3 585	100	115,6	100

¹ экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

² по данным официальной государственной статистики

³ по данным World Bureau of Metal Statistics

В значимых количествах вольфрамовое сырье также производится в Боливии, Руанде, Австрии, Испании, Португалии и Бразилии.

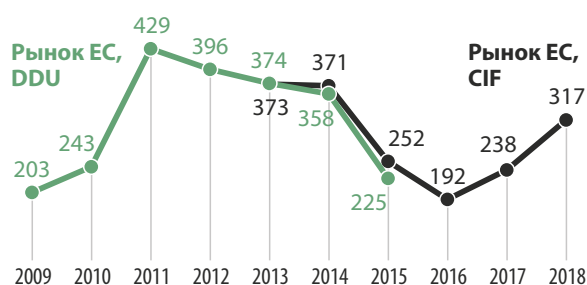
Мировое потребление вольфрама демонстрирует в целом устойчивый рост, темпы которого во многом определяются темпами роста экономики Китая. В перспективе эта тенденция сохранится. При этом спрос на металл будет зависеть, прежде всего, от ситуации в традиционных вольфрамопотребляющих отраслях: автомобильной, сталеплавильной, инструментальной, нефтегазовой и горнодобывающей. Среди перспективных сфер использования вольфрама, развитие которых, как ожидается, повысит его потребление — производство батарей для электромобилей, защита термоядерных реакторов, производство суперсплавов и композитных материалов, солнечная энергетика и др.

Ситуация на мировом рынке вольфрама в целом неустойчива и неблагоприятна для его участников. Возникший в 2011 г. и в дальнейшем нараставший избыток металла вызвал устойчивое снижение цен на него, охватившее 2012–2016 гг. В результате среднегодовая цена на паравольфрамат аммония в 2016 г. опустилась до уровня «кризисного» 2009 г. (рис. 5). С середины 2016 г. динамика цен, контролируемая соотношением объемов производства концентратов в Китае и внутреннего спроса на них, приобрела волнообразный характер с общей тенденцией к повышению. При этом в последнее время и производство концентратов, и спрос на них оказались в зависимости

от результатов государственных экологических инспекций, приводящих к закрытию как добывающих, так и перерабатывающих предприятий, не соответствующих предъявляемым требованиям.

В августе–сентябре 2018 г. цены на паравольфрамат аммония продемонстрировали значительное (около 20%) снижение, что было расценено как удар по вольфрамовой отрасли, после чего стабилизировались на уровне 280–290 долл. за процент содержания WO_3 в продукте. Тем не менее, среднегодовой показатель за 2018 г. превысил показатель предыдущего года на 33%. Ожидается, что в перспективе цены возобновят свой рост; предпосылками к нему выступает сочетание растущего спроса на вольфрам и новой серии закрытий китайских предприятий, вызванных продолжающимися экологическими инспекциями. Однако никакой определенности в этих вопросах нет.

Рис. 5 Среднегодовые цены на паравольфрамат аммония в 2009–2018 гг., долл. за процент содержания WO_3 в продукте

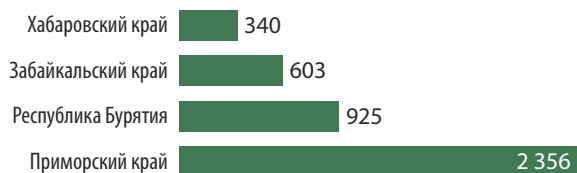


СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВОЛЬФРАМОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В 2018 г. в России добыча велась на пяти коренных месторождениях вольфрамсодержащих руд, в том числе на трех существенно вольфрамовых и двух оловорудных с попутным вольфрамом, и, кроме того, на одном техногенном. Переработка руд с извлечением вольфрама в концентраты осуществляется на всех объектах, за исключением одного из оловорудных.

Центрами добычи вольфрама из недр являются Приморский, Забайкальский и Хабаровский край; добыча из техногенных образований в основном осуществляется в Республике Бурятия, а также в Забайкальском крае, где она ведется из отвалов (рис. 6, табл. 2).

Рис. 6 Распределение добычи вольфрама в 2018 г. (включая добычу из техногенных образований) по субъектам Российской Федерации, тонн WO_3



Добыча вольфрама и производство вольфрамовых концентратов в последние 10 лет характеризуются волнообразной динамикой; с 2015 г. оба показателя демонстрируют снижение (рис. 7).

Таблица 2 Основные месторождения вольфрама

Месторождение (субъект РФ)	Геолого- промышленный тип	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, тыс. т WO ₃		Доля в запасах РФ, %	Содержа- ние WO ₃ в рудах	Добыча в 2018 г., тонн WO ₃ *
		A+B+C ₁	C ₂			
РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ						
АО «Приморский ГОК»						
Восток-2 (Приморский край)	Скарновый шеелитовый	0,88	11,46	0,9	1,68%	1 813
ООО «Лермонтовский горно-обогатительный комбинат» (КГУП «ПРИМТЕПЛОЭНЕРГО»)						
Лермонтовское (Приморский край)	Скарновый шеелитовый	2,16	0,44	0,2	2,50%	543
АО «Закаменск»						
Барун-Нарынское (Республика Бурятия)	Техногенный	14,74	0,44		2 117 г/куб.м	923
ЗАО «Новоорловский ГОК»						
Спокойнинское (Забайкальский край)	Штокверковый вольфрамитовый	17,4	3,83	1,6	0,22%	603
Добыча на основных разрабатываемых месторождениях						3 882
Добыча на прочих месторождениях						783
ПОДГОТОВЛИВАЕМЫЕ К ЭКСПЛУАТАЦИИ						
АО «Приморский ГОК»						
Скрытое (Приморский край)	Скарновый шеелитовый	62,3	73,66	10,2	0,36%	
ООО «Эльбрусский горнорудный комбинат» (ГК «Ростех»)						
Тырныаузское (Кабардино-Балкарская Республика)	Скарновый шеелитовый	201,77	7,76	15,7	0,44%	
ООО «СевКавНедра»						
Кти-Тебердинское (Карачаево-Черкесская Республика)	Штокверковый шеелитовый	89	20,9	8,3	0,36%	
РАЗВЕДЫВАЕМЫЕ						
АО «Твердосплав»						
Холтосонское (Республика Бурятия)	Жильный вольфрамитовый	5,67	26,69	2,4	0,75%	
Инкурское (Республика Бурятия)	Штокверковый вольфрамитовый	170,95	13,6	13,9	0,15%	
АО «Коклановское»						
Коклановское (Курганская область)	Штокверковый шеелит-молибденитовый	11,97	129,77	10,7	0,04%	
НЕРАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ФОНД НЕДР						
Агылкинское (Республика Саха (Якутия))	Скарновый шеелитовый	90,86	0	6,8	1,27%	
Мало-Ойногорское (Республика Бурятия)	Штокверковый шеелит-молибденитовый	122,6	0	9,2	0,04%	

* включая добычу из техногенных образований (в том числе из отвалов)

Добычу вольфрама с последующим получением вольфрамовых концентратов в России осуществляют пять компаний, три из которых разрабатывают месторождения существенно вольфрамовых коренных руд (рис. 8, 9): АО «Приморский ГОК» и ООО «Лермонтовский горно-обогатительный комбинат» действуют в Приморском крае на базе месторождений Восток-2 и Лермонтовское соответственно; ЗАО «Новоорловский ГОК» — на базе Спокойнинского месторождения в Забайкальском крае. Еще одна компания — АО «Закаменск» в Республике Бурятия — перерабатывает техногенный материал, представленный хвостами обогащения Джидинского вольфрамомолибденового комбината, складировавшимся в 1958–1997 гг. На долю этих четырех компаний приходится основная часть российской добычи вольфрама.

Кроме того, в Хабаровском крае вольфрам попутно добывается на двух оловорудных месторождениях: Правоурмийском (ООО «Правоурмийское»), при переработке руд которого он извлекается в концентрат, и Фестивальном (АО «Оловянная рудная компания»), где он теряется при обогащении.

В 2018 г. структура вольфрамодобывающей отрасли России не претерпела каких-либо заметных изменений.

Производство вольфрамовых концентратов, как правило, осуществляют обогатительные фабрики, входящие в структуру компаний-недропользователей. Исключение составляет АО «ГРК «АИР»», перерабатывающее руду, поставляемую АО «Приморский ГОК».

Обеспеченность добычных мощностей компаний, разрабатывающих существенно вольфрамовые (включая техногенное) месторождения, неравномерная: запасы рудников Приморского края будут полностью отработаны в начале 2020-х гг., предприятия Сибири могут функционировать до начала 2030 г.

Получателями производимых в России вольфрамовых концентратов являются завод компании ОАО «Гидрометаллург» в г. Нальчик (входит в структуру АО «Компания «Вольфрам»») и АО «Кировградский завод твердых сплавов» в Свердловской области.

В России имеются перспективы существенного увеличения добычи вольфрама из недр. В настоящее время ведутся работы по подготовке к эксплуатации четырех месторождений существенно вольфрамовых коренных руд: Скрытого и Забытого в Приморском крае,

Тырныаузского — в Кабардино-Балкарской Республике и Кти-Тебердинского — в Карачаево-Черкесской Республике (табл. 3, рис. 10).

Технический проект разработки Забытого месторождения, утвержденный ТКР Приморнедра в январе 2018 г., предусматривает добычу только запасов, пригодных для штольневой отработки; срок отработки запасов определен в 8 лет. В 2018 г. на объекте были проведены горнокапитальные работы; в соответствии с проектом с 2019 г. должна начаться добыча. Получателем концентратов, производимых из руд месторождения, должно стать ОАО «Гидрометаллург».

Рис. 7 Динамика добычи (включая добычу из техногенных образований) и производства вольфрама в концентратах в 2009–2018 гг., тонн WO_3



Рис. 8 Распределение добычи и запасов вольфрама, включая техногенные образования, между российскими компаниями

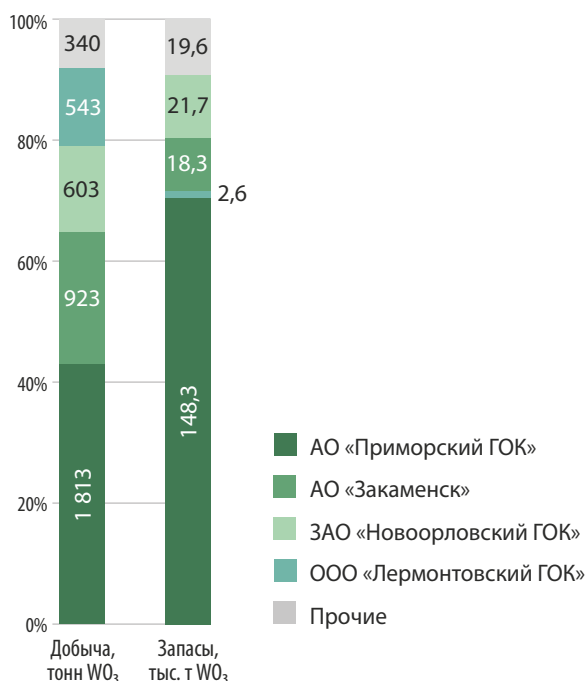


Таблица 3 Основные проекты освоения месторождений вольфрама

Месторождение (субъект РФ)	Способ отработки	Проектная мощность		Другие извлекаемые компоненты	Характеристика инфраструктуры	Этап освоения
		по руде, млн т/год	по вольфраму, т WO ₃ /год			
ООО «Приморвольфрам» (АО «Компания «Вольфрам»»)						
Забывтое (Приморский край)	Подземный	0,1	610	Sn	Район освоен	Строительство
АО «Приморский ГОК»						
Скрытое (Приморский край)	Открытый	1	2 990	–	Район освоен	Подготовка к строительству
ООО «СевКавНедра»						
Кти-Тебердинское (Карачаево-Черкесская Респ.)	Подземный	0,7	3 000	–	Район освоен	Предпроектная подготовка
ООО «Эльбрусский горнорудный комбинат» (ГК «Ростех»)						
Тырныаузское (Кабардино-Балкарская Респ.)	Подземный	1,5	5 950	Mo, Cu, Au, Ag	Район освоен	Предпроектная подготовка

Разработка Скрытого месторождения планировалась по техническому проекту, утвержденному в 2014 г. Однако в 2016 г. лицензия на право пользования недрами месторождения была приостановлена до 01.08.2018 г. В августе 2018 г. ЦКР-ТПИ были утверждены изменения проекта, обусловленные возникшей необходимостью строительства на месторождении обогатительной фабрики и вызванной

этим корректировкой календарного плана добычных работ. Согласно обновленной документации, месторождение будет отрабатываться в два этапа продолжительностью 20 и 23 года соответственно. Реализация первого этапа начнется во втором полугодии 2021 г. со строительства ГОКа, который будет введен в эксплуатацию в 2024 г., а в 2025 г. выйдет на полную мощность. Наиболее вероятным

Рис. 9 Структура вольфрамовой промышленности Российской Федерации

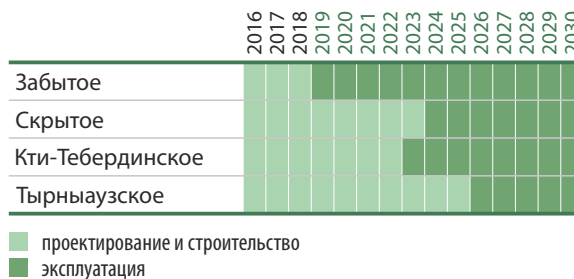
* подготавливаемые к эксплуатации месторождения показаны контуром

российским получателем концентратов предприятия будет АО «Кировградский завод твердых сплавов».

Технический проект отработки Кти-Тебердинского месторождения должен быть подготовлен и утвержден до конца 2020 г., а ввод объекта в эксплуатацию должен состояться до конца 2024 г. По данным ТЭО постоянных разведочных кондиций, подготовленного еще в советский период, Кти-Тебердинское месторождение пригодно для отработки штольневymi горизонтами; на его базе в течение 25 лет может функционировать предприятие производительностью 4 тыс. т вольфрамового концентрата в год.

Лицензия на право пользования недрами Тырнаузского месторождения выдана в апреле 2018 г. Проект отработки объекта должен быть подготовлен не позднее апреля 2022 г., а ввод его в эксплуатацию — не позднее апреля 2026 г. Согласно ТЭО постоянных разведочных кондиций, подготовленному в 2016 г., месторождение будет обрабатываться подземным способом. Производственная мощность предприятия составит 10,2 тыс. т промежуточного молибдено-шеелитового концентрата; попутно будут производиться молибденовый концентрат и медный продукт. Молибдено-шеелитовый и молибденовый концентраты будут перерабатываться на месте с применением комбинированной автоклавно-экстракционной и автоклавно-сорбционной гидрометаллургической технологии с получением триоксида вольфрама и триоксида молибдена. Медный

Рис. 10 Ожидаемые сроки ввода в строй подготавливаемых к эксплуатации месторождений



продукт будет перерабатываться на сторонних производственных мощностях. Расчетный срок жизни предприятия превышает 30 лет.

Если все подготавливаемые к эксплуатации объекты будут своевременно введены в эксплуатацию, то уже во второй половине 2020-х гг. в России добыча вольфрама из недр увеличится более чем вдвое. При этом расширится география отрасли — после длительного перерыва крупным центром добычи вольфрама станет Северный Кавказ. Товарная продукция новых предприятий (вольфрамовые концентраты и паравольфрамат аммония) будут направляться как на внутренний рынок, так и на экспорт. Главным препятствием на пути успешной реализации всех вольфрамовых проектов является неустойчивость цен на вольфрам, которая плохо поддается прогнозированию. Кроме того, освоение месторождений Северо-Кавказского региона может столкнуться с осложнениями, связанными с экологическим фактором.

ХАРАКТЕРИСТИКА РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ВОЛЬФРАМА

Распределение запасов вольфрама по территории Российской Федерации неравномерно (рис. 11). Значимость отдельных регионов во многом определяется типами месторождений, получивших там распространение. В результате основными центрами концентрации запасов являются Республика Бурятия, Приморский край и Кабардино-Балкарская Республика, где располагаются крупнейшие штокверковые (в том числе содержащие руды с попутным вольфрамом) и скарновые месторождения. В единственных на регион штокверковых объектах также заключены все запасы Курганской области (Коклановское месторождение вольфрам-молибденовых руд) и Карачаево-Черкесской Республики (Кти-

Тебердинское месторождение вольфрамовых руд). Значительные масштабы сырьевой базы Республики Саха (Якутия), где в количественном отношении доминируют оловорудные месторождения с попутным вольфрамом, определены крупным скарновым Агылкинским месторождением.

Освоенность российской сырьевой базы вольфрама находится на сравнительно низком уровне (рис. 12). В разработку вовлечено всего 5,4% запасов металла. После лицензирования Тырнаузского месторождения в апреле 2018 г. доля запасов в подготавливаемых к освоению и разведываемых объектах выросла до 63%. В нераспределенном фонде недр осталось только 32% запасов. Более половины

запасов, не переданных в освоение, заключено в рудах, содержащих вольфрам в качестве попутного компонента. Среди месторождений существенно вольфрамовых руд преобладают мелкие (с запасами менее 30 тыс. т WO_3); исключение составляет крупное Агылкинское месторождение богатых шеелитовых руд.

Рис. 11 Основные месторождения вольфрама и распределение его запасов и прогнозных ресурсов категории P_1 по субъектам Российской Федерации, тыс. т WO_3

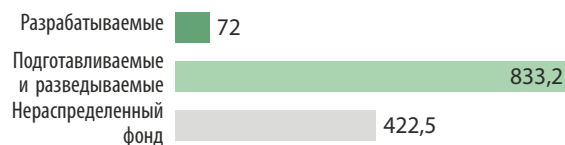


ВОСПРОИЗВОДСТВО РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ВОЛЬФРАМА

По состоянию на 01.01.2019 г. в России действовало 25 лицензий на право пользования недрами: 14 на разведку и добычу вольфрама (в том числе три — в качестве попутного компонента), девять совмещенных — на геологическое изучение, разведку и добычу (из них четыре на благородные металлы с попутным вольфрамом), и две на геологическое изучение с целью поисков и оценки (выданы по «заявительному» принципу).

В 2018 г. недропользователи затратили на проведение ГРП на существенно вольфрамовых объектах 9,75 млн руб., что на 5% выше прошлого года; в 2017 г. финансирование составило 9,24 млн руб.

Рис. 12 Структура запасов вольфрама категорий $A+B+C_1+C_2$ по состоянию на 01.01.2019 г., тыс. т WO_3



Суммарный прирост запасов категорий $A+B+C_1$ за счет разведки, переоценки, а также изменения технических границ в 2018 г. составил около 1,4 тыс. т WO_3 , в основном за счет эксплуатационной разведки на месторождениях Приморского края (рис. 13). Это компенсировало их убыль при погашении только на 43%. Кроме того, в результате заверченной в 2018 г. переоценки оловянной россыпи руч. Тирехтях в Республике Саха (Якутия) был получен прирост запасов категории C_2 в количестве 0,3 тыс. т WO_3 . Прирост запасов в 2017 г. составил 3,57 тыс. т WO_3 , что примерно соответствовало их убыли при добыче. Основная часть (3,3 тыс. т WO_3 ,

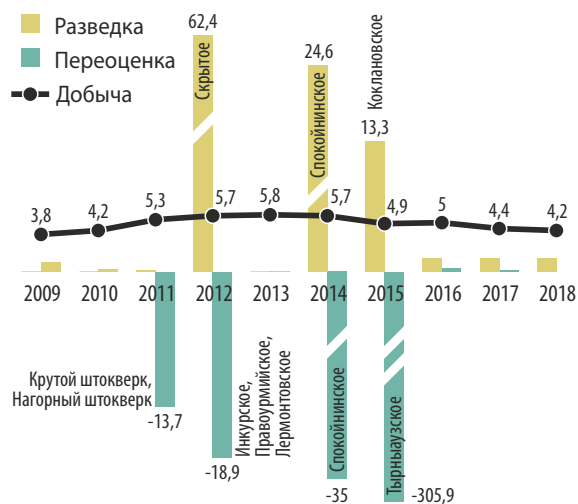
в т.ч. изменение технических границ — 1,9 тыс. т WO_3) была получена на разрабатываемом месторождении Восток-2 в Приморском крае (АО «Приморский ГОК»).

В целом в результате добычи и потерь при добыче, разведки, переоценки и изменения технических границ запасы вольфрама категорий А+В+С₁ Российской Федерации в 2018 г. сократились на 1,7 тыс. т, категорий С₂ — на 1 тыс. т. В 2017 г. запасы вольфрама категорий А+В+С₁ остались практически без изменений, категории С₂ сократились на 1,35 тыс. т WO_3 (рис. 14).

Несмотря на наличие мощной сырьевой базы вольфрама, в долгосрочной перспективе Россия может столкнуться с региональным дефицитом запасов металла, что связано с высокой концентрацией запасов в единичных объектах, основная часть которых уже находится в распределенном фонде недр. При этом перспективы прироста запасов незначительны — апробированные прогнозные ресурсы вольфрама наиболее изученных категорий Р₁ и Р₂ невелики (рис. 15) и к тому же распределены между 27 объектами, что сводит к минимуму перспективы выявления не только крупных, но даже средних месторождений.

Тем не менее, работы по наращиванию ресурсного потенциала вольфрама ведутся в весьма ограниченном объеме как на собственно вольфрамовых объектах, так и на многопрофильных, на которых помимо вольфрама оцениваются другие полезные ископаемые (олово, молибден, золото, медь и др.). Затраты на эти цели из средств федерального бюджета в 2017 г. составили 66,5 млн руб.;

Рис. 13 Динамика прироста/убыли запасов вольфрама категорий А+В+С₁ и добычи (включая добычу из техногенных образований) в 2009–2018 гг., тыс. т WO_3



в 2018 г. финансирование отсутствовало и, согласно действующим планам, оно не возобновится до 2020 г. (рис. 16), на который намечено проведение поисковых работ на вольфрамовое оруденение в Хабаровском крае и вольфрам-молибденовое — в Забайкальском крае.

За счет средств федерального бюджета в 2017 г. велись поисковые работы на слабоэродированное и скрытое вольфрамовое оруденение на участках Арса, Кафэн и Светлый Хорской площади в Хабаровском крае, выполнявшиеся АО «Росгеология». По авторской оценке, прогнозные ресурсы площади категории Р₁ составляют 28,7 тыс. т WO_3 , категории Р₂ — 79,1 тыс. т WO_3 ; к апробации экспертной группой предложены прогнозные ресурсы категории Р₂ в количестве 41,7 тыс. т WO_3 .

Рис. 14 Динамика состояния запасов вольфрама в 2009–2018 гг., тыс. т WO_3

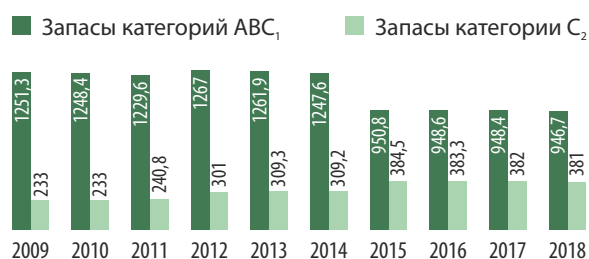


Рис. 15 Соотношение запасов вольфрама с прогнозными ресурсами, тыс. т WO_3



Рис. 16 Динамика финансирования ГРП за счет средств федерального бюджета на вольфрам по направлениям работ, млн руб.



Таким образом, несмотря на то, что российская сырьевая база вольфрама является одной из крупнейших в мире, ее использование находится на низком уровне. Ввод в эксплуатацию новых месторождений позволит России не только компенсировать выбывающие в Приморском крае мощности по добыче вольфрамовых руд, но и нарастить их более, чем в два раза, тем самым повысив уровень обеспеченности внутренних потребителей отечественным сырьем. Однако, учитывая отдаленность ввода в эксплуатацию основных подготавливаемых к освоению месторождений (Скрытого, Кти-Тебердинского и Тырнаузского), высоки риски переноса сроков реализации проектов

или полного отказа от них при наступлении неблагоприятных рыночных условий. В этом случае добыча вольфрама в стране к середине 2020-х гг. упадет в два раза относительно текущего уровня.

Практически полное истощение сырьевой базы действующих предприятий Приморского края и отсутствие в регионе резервных объектов, привлекательных для освоения, но находящихся в нераспределенном фонде недр, делает актуальной постановку здесь геологоразведочных работ, нацеленных на создание условий для устойчивого развития ключевого для вольфрамовой отрасли России региона.

МОЛИБДЕН



Состояние МСБ молибдена Российской Федерации

Запасы	на 01.01.2017 г.		на 01.01.2018 г.		на 01.01.2019 г.	
	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂
количество, тыс. т (изменение к предыдущему году)	1413,3 (-0,3%)↓	725,8 (-0,1)↓	1410 (-0,2%)↓	726,1 (+0,03%)↑	1499 (+6,3%)↑	712,3 (-1,9%)↓
доля распределенного фонда, %	63,2	74,1	63,1	74,2	67,7	73,8
на 01.01.2018 г.						
Прогнозные ресурсы	P₁		P₂		P₃	
количество, тыс. т	233,7		858,4		2460	

Воспроизводство и использование МСБ молибдена Российской Федерации, тонн

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Прирост апробированных прогнозных ресурсов категории P ₁ по ГП «ВИПР»	0	0	0
Прирост запасов кат. A+B+C ₁ за счет разведки	152	857	163 603
Прирост/убыль запасов кат. A+B+C ₁ за счет переоценки	183	410	701
Добыча из недр	4426	4463	3 312
Производство молибденовых концентратов	7 763,8	7 482,4	5 600
Производство молибдена в концентратах	3 359,3	3 227,2	2 400
Экспорт молибденовых руд и концентратов	100	0	6 213
Импорт молибденовых руд и концентратов	2 343	3 822	3 163
Экспорт ферромolibдена	5 550	4 434	1 704
Импорт ферромolibдена	78	504	243

РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОЙ МОЛИБДЕНОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Россия располагает достаточно крупной сырьевой базой молибдена, однако добыча металла в стране находится на низком уровне, не позволяя России занимать сколько-нибудь значимое положение на мировом рынке (рис. 1).

Сырьевые базы молибдена России и мира в целом по своей структуре принципиально отличаются. Если в мире ключевую роль играют месторождения медно-порфиrowого семейства, в рудах которых молибден присутствует как попутный компонент, то в России они имеют подчиненное значение при высокой значимо-

сти штокверковых месторождений собственно молибденовых руд (рис. 2). Среди прочих объектов, содержащих молибден — скарновые, грейзеновые, вольфрамовые штокверковые и жильные с попутным молибденом, а также месторождения молибден-урановых и молибден-уран-ванадиевых руд.

Главным промышленным источником молибденового сырья в мире также являются медно-порфиrowые месторождения — при том, что содержание молибдена в них находится на уровне сотых долей процента, масштабы

добычи руд обеспечивают рентабельность извлечения молибдена в самостоятельный продукт, характеризующийся очень низкой себестоимостью (значительная часть затрат начисляется на основной компонент — медь). В России единственным источником товарной добычи служат штокверковые месторождения

Рис. 1 Доля России в мировых запасах молибдена и производстве молибденовых концентратов (%) и ее позиция в мировом рейтинге

	Россия	Остальной мир
Запасы	6 VI место	94
Производство концентратов	0,9	99,1

Рис. 2 Распределение ресурсов молибдена и производства молибденовых концентратов в России и мире по типам месторождений, %

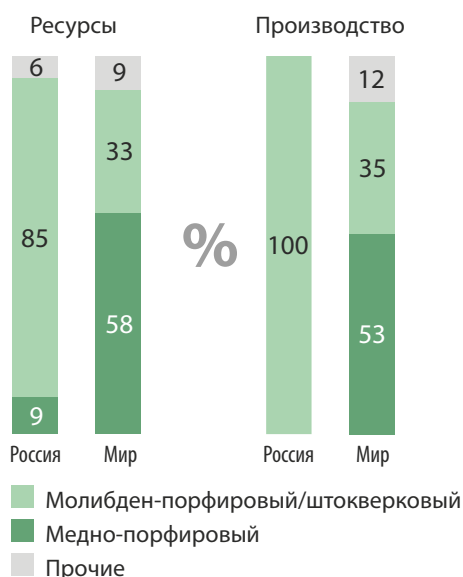
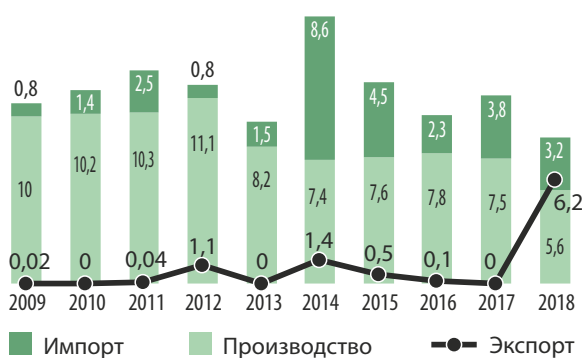


Рис. 3 Динамика производства молибденовых концентратов в России, их экспорта и импорта в 2009–2018 гг., тыс. т



собственно молибденовых руд, себестоимость получаемой на них продукции существенно выше, а само производство чувствительно к уровню цен на молибден на мировом рынке.

С 2007 г. все выпускаемые в России молибденовые концентраты перерабатываются в оксид молибдена и ферромolibден непосредственно в местах добычи. В результате производители молибденовых продуктов с более высокой добавленной стоимостью, расположенные в иных регионах, не имея доступа к отечественному сырью, вынуждены работать на импортных материалах (рис. 3); концентраты в основном поступают из Чили, Бельгии и Нидерландов, оксиды — из Китая, Чили, Германии и Узбекистана.

Уровень внутреннего потребления молибденовых концентратов определяется количеством доступного для потребителей сырья. В последние десять лет оно сравнительно стабильно и находится на уровне не менее 10 тыс. т в год.

Организация переработки молибденовых концентратов в ферромolibден в местах добычи привела к практически полному прекращению их экспорта. После 2007 г. он осуществлялся лишь в отдельные годы и, как правило, в небольшом объеме; исключение составил лишь 2018 г. По косвенным данным, поставки за рубеж осуществлялись из складских запасов.

Таким образом, Российская Федерация располагает достаточно крупной сырьевой базой молибдена. Однако доминирование в ее структуре месторождений собственно молибденовых руд ставит предприятия страны, разрабатывающие такие объекты, в зависимость от уровня мировых цен на молибден, тогда как зарубежные конкуренты, действуя на базе объектов с комплексными рудами, застрахованы от волатильности цен и могут успешно функционировать даже в условиях неблагоприятной конъюнктуры.

Запасы молибдена подсчитаны в недрах 16 стран мира и могут быть оценены в 19,7 млн т, ресурсы — в 86,1 млн т. Мировое производство молибдена в концентратах в 2018 г. составило 265 тыс. т, сократившись по сравнению с прошлым годом на 13% (305 тыс. т в 2017 г.).

Крупнейшим мировым продуцентом молибдена в концентрате является Китай (табл. 1). Основой его сырьевой базы являются молибден-порфиновые и скарновые месторождения, содержащие руды различного качества, среди которых преобладают рядовые и бедные. На долю богатых руд приходится всего треть за-

пасов страны. В 2014–2017 гг. производство молибдена в концентратах оставалось практически стабильным, в среднем составляя 130 тыс. т, однако в 2018 г. сократилось почти на четверть. Падение производства в стране связано с закрытиями рудников в результате экологических инспекций, неблагоприятными погодными условиями в районах добычи, а также закрытием ряда рудников на техническое обслуживание.

В Чили молибден добывается на медно-порфириновых месторождениях в качестве попутного компонента. Производство молибдена в концентрате в этой стране зависит не только от объемов добычи меди, но и от содержаний молибдена в добываемых рудах, поэтому прямой корреляции между динамикой производства меди и молибдена нет. В 2018 г. получено почти 61 тыс. т молибдена в концентрате.

В США источниками молибдена являются как молибден-порфириновые месторождения (содержат сравнительно богатые руды), так и медно-порфириновые с попутным молибденом. Интенсивность добычи на объектах первого типа во многом зависит от рыночной ситуации; объекты второго типа функционируют стабильно. В 2018 г. на фоне некоторого роста цен на молибден его производство в концентратах выросло до 42 тыс. т.

Месторождения медно-порфиринового типа являются основным источником молибдена и в других странах Американского континента.

Мировое потребление молибдена демонстрирует в целом стабильный рост, который за период 2007 г. превысил 18%. За это время доля Китая в мировом показателе выросла более чем втрое и сравнялась с совокупной долей стран ЕС и США. Главным направлением использования молибдена является производство конструкционных, нержавеющей и инструментальных сталей; значительная часть молибденовых сталей (20% в 2014 г.) применяется нефтегазовой промышленностью, где они используются в буровом оборудовании и в нефтепереработке. В последние годы наиболее динамичен спрос на молибденовые стали со стороны быстро растущего сектора производства и транспортировки сжиженного природного газа.

После мирового финансово-экономического кризиса 2009 г. рынок молибдена испытывал серьезные трудности: немного восстановившись в 2010–2011 гг., цены на металл практически безостановочно снижались и уже в 2013 г. их среднегодовой показатель оказался ниже уровня 2009 г. (рис. 4). Причинами такой динамики стало совместное влияние на рынок двух принципиально важных факторов: неконтролируемо растущей добычи из медно-порфириновых месторождений с одной стороны, и сужения спроса, связанного, в том числе, с падением цен на нефть и снижением активности компаний в нефтегазовом секторе экономики — с другой. В результате на рынке сформировался значительный избыток ме-

Таблица 1 Запасы молибдена и объемы его производства в концентратах в ведущих странах

Страна	Запасы, категория	Запасы, тыс. т	Доля в мировых запасах, %	Производство молибдена в концентратах в 2018 г., тыс. т	Доля в мировом производстве, %
Китай	Ensured Reserves	8 309 ²	42	99,4 ³	37,5
Чили	Reserves	2 540 ¹	13	60,7 ³	22,9
США	Reserves	2 473 ¹	12	42 ³	15,8
Перу	Reserves	2 376 ¹	12	28 ³	10,6
Мексика	Reserves	1 052 ¹	5	15,1 ³	5,6
...
Россия	Запасы категорий A+B+C ₁ +C ₂ разрабатываемых и подготавливаемых месторождений*	1 111 ²	6	2,4 ²	0,9
Прочие	Reserves	1 891 ¹	10	17,4 ³	6,7
Мир	Запасы	19 752	100	265	100

¹ экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

² по данным официальной государственной статистики

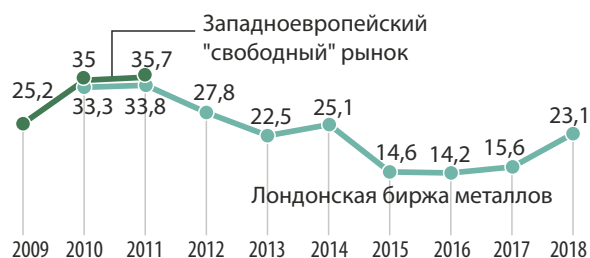
³ по данным *Cochilco*

* без учета месторождений Mo-U руд

талла, что негативно повлияло на цены и, как следствие, вынудило собственно молибденовые добывающие предприятия сократить производство. В 2017 г. наметилось некоторое улучшение ситуации, укрепившееся к концу 2018 г. Поводом к этому стало повсеместное оживление спроса на металл, произошедшее на фоне сокращения поставок на рынок попутного молибдена, вызванного падением добычи меди в Китае, Чили, США, Канаде, Мексике и ряде других стран. В результате участники рынка стали говорить о наметившемся дефиците металла.

Ожидается, что в краткосрочной перспективе спрос на молибден будет расти, тогда как поставки молибдена могут сократиться, что окажет поддержку ценам и позволит собственно молибденовым предприятиям более

Рис. 4 Среднегодовые цены на оксид молибдена на западноевропейском «свободном» рынке и Лондонской бирже металлов (LME) в 2009–2018 гг., долл./кг Mo в продукте



полно задействовать свои мощности. Однако уже через несколько лет из-за ввода в эксплуатацию новых предприятий с попутным молибденом на рынке вновь возможен избыток предложения металла.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОЛИБДЕНОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В 2018 г. в России разрабатывалось два месторождения молибденосодержащих руд: одно штокверковое собственно молибденовых руд, расположенное в Республике Хакасия, и одно медно-порфиоровое в Челябинской области с рудами, содержащими молибден в качестве попутного компонента (рис. 5, табл. 2). Кроме того, статус «разрабатываемые» имеют собственно молибденовое месторождение Жирекенское и восемь молибден-урановых месторождений в Забайкальском крае; в 2018 г. добыча молибдена из них не велась. Переработка руд с извлечением молибдена в концентрат осуществляется только на месторождении собственно молибденовых руд.

На последнее десятилетие пришлось скачкообразное сокращение добычи молибдена и производства молибдена в концентратах (рис. 6), вызванное снижением производительности Сорского ГОКа (Республика Хакасия) в 2012 г. и остановкой Жирекенского ГОКа (Забайкальский край) в 2013 г.; предприятия базируются на одноименных месторождениях. Оба события произошли на фоне падения цен на молибден.

В России в настоящее время добычу молибдена ведут две компании, из которых только одна, ООО «Сорский ГОК», разрабатывает месторождение собственно молибденовых руд — Сорское в Республике Хакасия (рис. 7, 8). Компания АО «Михеевский ГОК» добывает молибден попутно на медно-порфиоровом Михеевском месторождении в Челябинской области.

В товарную продукцию молибден извлекается только из руд Сорского месторождения.

Переработка молибденовых руд, добываемых в России, осуществляется на предприятиях, входящих в структуру компаний-недропользователей. Производство молибденовых концентратов с их последующей переработкой в оксид молибдена и далее в ферромолибден ведут обогатительная фабрика и металлургический завод ООО «Сорский ферромолибденовый завод» (ООО «СФМЗ»); сырье поступает от ООО «Сорский ГОК». Аналогичное по профилю деятельности ООО «Жирекенский ферромолибденовый завод» (ООО «ЖФМЗ») прекратило выпуск молибденовой продукции после остановки Жирекенского ГОКа в 2013 г.

Обеспеченность мощностей ООО «Сорский ГОК», единственного в России производителя товарной молибденовой руды, при текущем уровне добычи составляет менее 25 лет.

Основная часть ферромолибдена, производимого ООО «СФМЗ», поставляется на экспорт; его внутренним получателем является Магнитогорский металлургический комбинат.

Рис. 5 Распределение добычи молибдена в 2018 г. по субъектам Российской Федерации, тонн

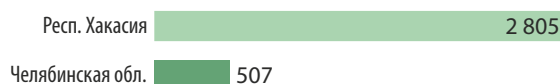


Таблица 2 Основные месторождения молибдена

Месторождение (субъект РФ)	Геолого- промышленный тип	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, тыс. т		Доля в запасах РФ, %	Содержа- ние Мо в рудах, %	Добыча в 2018 г., тонн
		A+B+C ₁	C ₂			
РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ						
ООО «Сорский ГОК» (Группа «Базовый элемент»)						
Сорское (Республика Хакасия)	Штокверковый собственно молибденовый	94	0,2	4,3	0,061	2 805
ОАО «Жирекенский ГОК» (Группа «Базовый элемент»)						
Жирекенское (Забайкальский край)	Штокверковый собственно молибденовый	61,6	0	2,8	0,105	0
АО «Михеевский ГОК» (АО «Русская медная компания»)						
Михеевское (Челябинская область)	Медно-порфировый	0	12,1	0,6	0,002	507
Добыча на основных разрабатываемых месторождениях						3 312
ПОДГОТАВЛИВАЕМЫЕ К ЭКСПЛУАТАЦИИ						
ООО «Сорский ГОК» (Группа «Базовый элемент»)						
Агаскырское (Республика Хакасия)	Штокверковый собственно молибденовый	155,3	0	7	0,05	
ООО «Бугдаинский рудник» (ПАО «ГМК «Норильский никель»»)						
Бугдаинское (Забайкальский край)	Штокверковый собственно молибденовый	347,5	252,2	27,1	0,08	
ООО «Голевская ГРК» (Группа «ОНЭКСИМ»)						
Ак-Сугское (Республика Тыва)	Медно-порфировый	70,7	7,2	3,5	0,015	
ООО «Горнорудная компания «Уральское золото»» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Южно-Шамейское* (Свердловская область)	Штокверковый вольфрам- молибденовый	42,6	21,7	2,9	0,07	
РАЗВЕДЫВАЕМЫЕ						
АО «Коклановское»						
Коклановское (Курганская область)	Штокверковый вольфрам- молибденовый	24,5	131,2	7	0,082	
ООО «ГДК «Баимская»» (KAZ Minerals PLC**)						
Песчанка (Чукотский АО)	Медно-порфировый	132,1	40	7,8	0,023	
НЕРАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ФОНД НЕДР						
Ореkitканское (Республика Бурятия)	Штокверковый собственно молибденовый	246,7	113,8	16,3	0,099	
Лобаш (Республика Карелия)	Штокверковый собственно молибденовый	56,4	71,2	5,8	0,069	
Мало-Ойногорское (Республика Бурятия)	Штокверковый вольфрам- молибденовый	154,9	0	7	0,051	

* часть запасов учитывается в нераспределенном фонде недр

** в августе 2018 г. KAZ Minerals PLC приобрела 75% долю в ООО «ГДК «Баимская»» у компании Millhouse; сделка завершена в январе 2019 г.

В России имеются перспективы существенного увеличения товарной добычи молибдена из недр. В настоящее время формаль-

Рис. 6 Динамика добычи и производства молибдена в концентратах в 2009–2018 гг., тонн

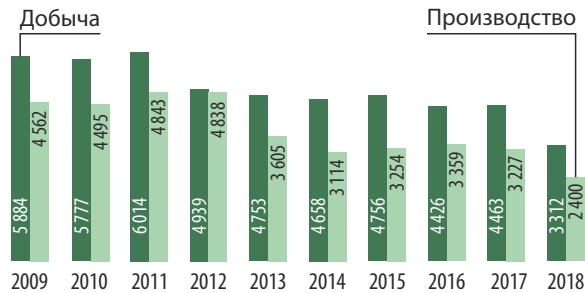


Рис. 7 Распределение добычи и запасов молибдена между российскими компаниями

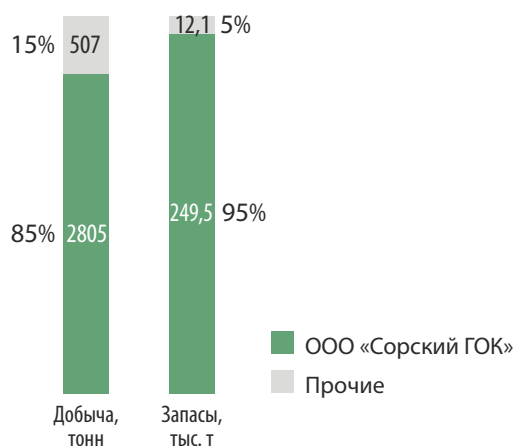


Рис. 8 Структура молибденовой промышленности Российской Федерации



* подготавливаемые к эксплуатации месторождения показаны контуром

** законсервированные предприятия помечены значком «замок»

но к эксплуатации подготавливается восемь месторождений молибденосодержащих руд, из них четыре собственно молибденовых (Южно-Шамейское в Свердловской области, Бугдаинское в Забайкальском крае, Агаскырское в Республике Хакасия и Жарчихинское в Республике Бурятия) и пять — с попутным молибденом.

Часть лицензий на собственно молибденовые руды в связи с ранее сформировавшейся неблагоприятной рыночной конъюнктурой приостановлены: на Жарчихинское — до февраля 2021 г., на Агаскырское и Бугдаинское месторождения — до конца 2022 г. Однако в связи с восстановлением благоприятных рыночных условий с 2018 г. начаты разработка проекта освоения Южно-Шамейского месторождения в Свердловской области и восстановительные работы на Жирекенском месторождении в Забайкальском крае. Добычные работы на месторождениях согласно проектным данным начнутся в 2021 г.

В число подготавливаемых к эксплуатации месторождений с попутным молибденом входят медно-порфировые Ак-Сугское в Республике Тыва и Песчанка в Чукотском АО, вольфрам-молибденовое Тырныаузское в Кабардино-Балкарской Республике и молибден-урановые Аргунское и Жерловое в Забайкальском крае. В товарную продукцию молибден не будет извлекаться только из руд молибден-урановых месторождений (рис. 9, табл. 3).

Таблица 3 Основные проекты освоения месторождений молибденосодержащих руд

Месторождение (субъект РФ)	Способ отработки	Проектная мощность		Другие из- влекаемые компоненты	Характеристика инфра- структуры	Этап освоения
		по руде, млн т/год	по мо- либдену, тонн/год			
ОАО «Жирекенский ГОК» (Группа «Базовый элемент»)						
Жирекенское (Забайкальский край)	Открытый	3,75	4 000	Cu, Ag	Район освоен	Восстановление предприятия
ООО «Голевская ГРК» (Группа «ОНЭКСИМ»)						
Ак-Сугское (Республика Тыва)	Открытый	18,5	2 600	Cu, Au, Ag, Re	Район не освоен	Проектирование
ООО «Эльбрусский горнорудный комбинат» (ГК «Ростех»)						
Тырныаузское (Кабардино- Балкарская Респ.)	Подземный	1,5	1 000	W, Cu, Au, Ag	Район освоен	Предпроектная подготовка
ООО «Горнорудная компания «Уральское золото»» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Южно-Шамейское (Свердловская область)	Открытый	1,5	1 000	Re	Район освоен	Проектирование
ООО «ГДК «Баимская»» (KAZ Minerals PLC)						
Песчанка* (Чукотский АО)	Открытый	60	7 200	Cu, Au, Ag, Re	Район не освоен	Проектирование

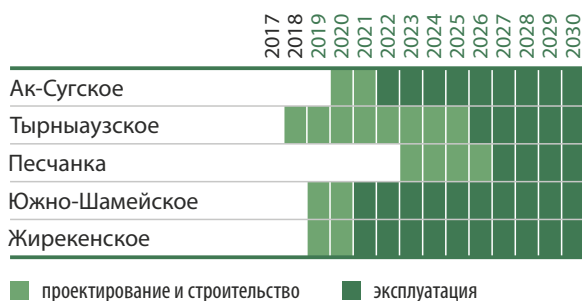
* по данным на 01.01.2019 г. статус месторождения «разведываемые»

Южно-Шамейское месторождение планируется обрабатывать открытым способом в два этапа. Проектная мощность переработки руды составит 1,5 млн т/год с выпуском молибденового концентрата марки КМФ-5 с попутным извлечением рения.

На Жирекенском месторождении начато возобновление открытой разработки с проектной мощностью по добыче руды в 3,75 млн т/год. Переработка сырья будет осуществляться на собственном металлургическом заводе с получением ферромолибдена марок ФМо-60 и ФМо-65.

Проект освоения Ак-Сугского месторождения должен быть утвержден к августу 2020 г., ввод его в эксплуатацию запланирован на 2022 г. Согласно ТЭО постоянных разведочных кондиций (2014 г.), ожидается получение попутного молибденового концентрата с рением; среднегодовая производительность будущего предприятия составит 2,3 тыс. т концентрата, содержащего 1,2 тыс. т металла. Концентрат будет перерабатываться на месте по автоклавно-сорбционной технологии с получением парамолибдата аммония и перрената аммония.

Проект отработки Тырныаузского месторождения, лицензированного в апреле 2018 г., должен быть подготовлен не позднее апреля

Рис. 9 Ожидаемые сроки ввода в строй подготавливаемых к эксплуатации месторождений

2022 г., а ввод его в эксплуатацию — не позднее апреля 2026 г. Согласно ТЭО постоянных разведочных кондиций (2016 г.), предприятие ежегодно будет выпускать 10,2 тыс. т промежуточного молибдено-шеелитового концентрата и 0,8 тыс. т молибденового концентрата, в которых будет заключено 301 т сульфидного и 85 т окисленного молибдена. Эти продукты будут перерабатываться на месте с применением комбинированной автоклавно-экстракционной и автоклавно-сорбционной гидрометаллургической технологии с получением среди прочего триоксида молибдена (молибденовый ангидрит).

Компания ООО «ГДК «Баимская»» весной 2018 г. завершила разведку медно-порфирового месторождения Песчанка в Чукотском АО, отра-

ботка которого может начаться в конце 2026 г. На будущем предприятии предполагается получение попутного молибденового концентрата в количе-

стве 12,2 тыс. т в год (6 тыс. т молибдена в концентрате). В качестве потенциальных получателей концентрата рассматриваются предприятия Китая.

ХАРАКТЕРИСТИКА РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ МОЛИБДЕНА

Сырьевая база молибдена России характеризуется высокой концентрацией — почти 60% запасов металла сосредоточено в Забайкалье (рис. 10), где располагаются крупнейшие штокверковые месторождения собственно молибденовых руд (в том числе — с попутным вольфрамом). Аналогичные единичные объекты формируют сырьевые базы республик Хакасия и Карелия, Курганской и Свердловской областей. Во всех прочих регионах, располагающих запасами молибдена, он заключен в комплексных рудах, где присутствует в качестве попутного компонента.

По состоянию на 01.01.2019 г. освоенность сырьевой базы молибдена находится на сравнительно высоком уровне (рис. 11), хотя наблюдается дисбаланс между запасами, вовлеченными в разработку, и запасами подготавливаемых к освоению и разведываемых месторождений:

на долю первых приходилось около 8% запасов, на долю вторых — почти 62%.

В нераспределенном фонде недр по состоянию на 01.01.2019 г. находится около 30% запасов молибдена. Подавляющая часть запасов, не переданных в освоение, заключена в рудах, содержащих молибден в качестве основного компонента; руды этих объектов по качеству соответствуют рудам объектов распределенного фонда.

Рис. 11 Структура запасов молибдена категорий А+В+С₁+С₂ по состоянию на 01.01.2019 г., тыс. т

Разрабатываемые	171,3
Подготавливаемые и разведываемые	1 369,2
Нераспределенный фонд	670,9

Рис. 10 Основные месторождения молибдена и распределение его запасов и прогнозных ресурсов категории Р₁ по субъектам Российской Федерации, тыс. т



ВОСПРОИЗВОДСТВО РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ МОЛИБДЕНА

По состоянию на 01.01.2019 г. в России действовало 40 лицензий на право пользования недрами: 22 на разведку и добычу молибдена (из них всего пять, где молибден выступает как основной компонент), 14 совмещенных — на геологическое изучение, разведку и добычу (из них всего две на объекты с основным молибденом) и четыре на геологическое изучение с целью поисков и оценки (в том числе одна по «заявительному» принципу).

В 2018 г. недропользователи затратили на проведение ГРП на собственно молибденовых объектах 2,6 млн руб., что почти в три раза меньше показателя предыдущего года — в 2017 г. финансирование этих работ составило 7,3 млн руб.

Приросты были получены на разрабатываемых Сорском и Михеевском месторождениях (табл. 4). В 2018 г. прирост запасов молибдена категорий А+В+С₁ был получен за счет доразведки месторождений Песчанка в Чукотском АО и Южно-Шамейское в Свердловской области. Доразведка этих двух объектов также привела к существенному изменению запасов категории С₂.

Суммарный прирост запасов молибдена категорий А+В+С₁ за счет разведки, переоценки, а также изменения технических границ в 2018 г. составил 164,3 тыс. т, что в десятки раз компенсировало их убыль при добыче. В 2017 г., напротив, прирост составил не более 1,3 тыс. т, что оказалось в 3,5 раза меньше их убыли при добыче (рис. 12).

В целом в результате добычи и потерь при добыче, разведки, переоценки и изменения технических границ запасы молибдена категорий А+В+С₁ увеличились на 88,2 тыс. т, запасы категории С₂ сократились на 13,7 тыс. т.

За 2017 г. изменения были незначительные: запасы молибдена категорий А+В+С₁ сократились на 3 тыс. т, категории С₂ увеличились на 0,2 тыс. т (рис. 13).

Россия располагает достаточно мощной сырьевой базой молибдена. Однако из-за преобладания в ее составе месторождений собственно молибденовых руд она в условиях современного рынка мало востребована. Хотя доля запасов, находящихся в распределенном

Рис. 12 Динамика прироста/убыли запасов молибдена категорий А+В+С₁ и добычи в 2009–2018 гг., тыс. т

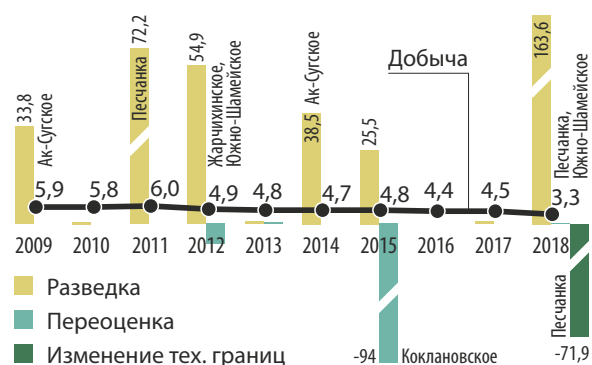


Рис. 13 Динамика состояния запасов молибдена в 2009–2018 гг., тыс. т

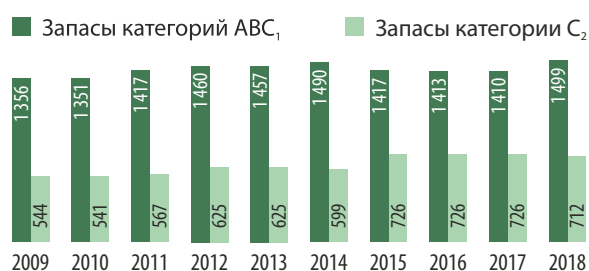


Таблица 4 Основные результаты ГРП за счет собственных средств недропользователей в 2017–2018 гг.

Год постановки на учет	Месторождение (субъект РФ)	Геолого-промышленный тип	Недропользователь	Причина изменения запасов	Прирост/убыль запасов категорий, тыс. т	
					А+В+С ₁	С ₂
2017	Сорское (Республика Хакасия)	Штокверковый собственно молибденовый	ООО «Сорский ГОК»	Разведка	0,6	0
2017	Михеевское (Челябинская обл.)	Медно-порфировый	АО «Михеевский ГОК»	Разведка	0,7	0,9
2018	Песчанка (Чукотский АО)	Медно-порфировый	ООО «ГДК «Баимская»»	Разведка	132	14
2018	Южно-Шамейское (Свердловская обл.)	Штокверковый вольфрам-молибденовый	ООО «ГРК «Уральское золото»»	Разведка	30,9	-27,2

фонде недр значительна, реальные перспективы вовлечения в эксплуатацию есть только у запасов попутного молибдена, заключенных в медно-порфировых объектах. Но на сегодняшний день их доля в структуре запасов невелика. При этом и перспективы прироста таких запасов молибдена минимальны —

Рис. 14 Соотношение запасов молибдена с прогнозными ресурсами, тыс. т

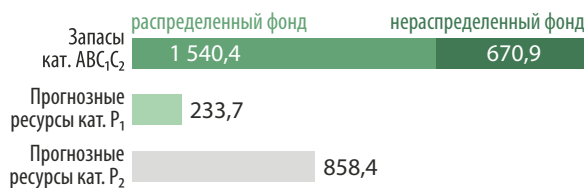


Рис. 15 Динамика финансирования ГРП за счет средств федерального бюджета на молибден по направлениям работ в 2011–2020 гг., млн руб.



Таким образом, использованию российской сырьевой базы молибдена препятствует доминирование в ее структуре собственно молибденовых месторождений, освоение которых высоко чувствительно к уровню мировых цен на металл. При сохранении тенденции улучшения мировой конъюнктуры и роста внутреннего

прогнозные ресурсы категории Р₁ по данному геолого-промышленному типу составляют всего 12,8 тыс. т (5,5% апробированных ресурсов данной категории; рис. 14), категории Р₂ — 193 тыс. т (22,5%); они сосредоточены в пределах всего одного объекта — рудного поля Бадис в Республике Саха (Якутия).

Работы по наращиванию ресурсного потенциала молибдена ведутся в ограниченном объеме и только на комплексных объектах, прежде всего — порфирового типа, в рудах которых он присутствует совместно с медью и/или золотом, а также на объектах с молибден-вольфрамовым оруденением (рис. 15). Затраты на эти цели из средств федерального бюджета в 2018 г. составили 125 млн руб., оставшись на уровне 2017 г. (122,5 млн руб.).

В связи с низкой степенью освоенности имеющейся сырьевой базы ГРП ранних стадий на молибден ведутся неактивно. В 2015–2017 гг. за счет средств федерального бюджета велись поисковые работы на золото-молибден-порфировые руды на площади Джетского рудного узла (Красноярский край), в результате которых в 2017 г. были апробированы прогнозные ресурсы Джетского рудного узла категории Р₁ в количестве 16,2 тыс. т. В период 2017–2019 гг. ГРП проводятся на медно-молибден-порфировые руды с золотом в пределах Кызыкчадрского молибден-меднорудного узла (Республика Тыва). В 2020 г. должны начаться работы на вольфрам-молибденовое оруденение в пределах Тукулайского рудного узла в Забайкальском крае (рис. 15).

спроса возможна реализация действующих проектов освоения таких месторождений. В случае ухудшения рыночных условий обеспечение собственных металлургических мощностей по производству молибдена сырьем возможно за счет вовлечения в освоение медно-порфировых объектов с попутным металлом.

ТИТАН



Состояние МСБ титана Российской Федерации

Запасы	на 01.01.2017 г.		на 01.01.2018 г.		на 01.01.2019 г.	
	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂
количество, млн т TiO ₂ (изменение к предыдущему году)	260,9 (-2%) ↓	339,3 (+0,07%) ↑	260,8 (-0,05%) ↓	340,3 (+0,3%) ↑	260,1 (-0,3%) ↓	340,3 (0%)
доля распределенного фонда, %	45	23,4	45	23,6	44,4	23,6
на 01.01.2018 г.						
Прогнозные ресурсы	P ₁		P ₂		P ₃	
количество, млн т TiO ₂	384,5		448,3		204,6	

Воспроизводство и использование МСБ титана Российской Федерации

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Прирост апробированных прогнозных ресурсов категории P ₁ по ГП «ВИПР», тыс. т TiO ₂	0	0	0
Прирост запасов кат. A+B+C ₁ за счет разведки, тыс. т TiO ₂	12	324	11
Прирост/убыль запасов кат. A+B+C ₁ за счет переоценки, тыс. т TiO ₂	-104	0	-207
Добыча из недр, тыс. т TiO ₂	368 (423,3*)	389	416
Производство титановых концентратов (тыс. т), в том числе:	40,7	8,3	9,3
лопаритового концентрата	8,6	8,3	9,3
ильменитового концентрата	32,1	0	0
Производство диоксида титана в концентратах, тыс. т TiO ₂	18,9	3,3	3,6
Экспорт титановых (ильменитовых) концентратов, тыс. т	72,3	0,8	1,3
Импорт титановых концентратов, тыс. т	237,7	270,6	268,5
Производство губчатого титана, тыс. т	38,9	42	44,2
Экспорт губчатого титана, тыс. т	7,4	7,3	6,1
Производство титанового проката, тыс. т	28,8	30	32
Экспорт титанового проката, тыс. т	12,2	15,2	16,9
Производство пигментного диоксида титана, тыс. т	75	70	60**
Экспорт пигментного диоксида титана, тыс. т	38,3	40,6	35,2
Импорт пигментного диоксида титана, тыс. т	43,1	47,8	51,6

* с учетом добычи на месторождениях, не стоящих на Государственном балансе запасов титана РФ

** экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

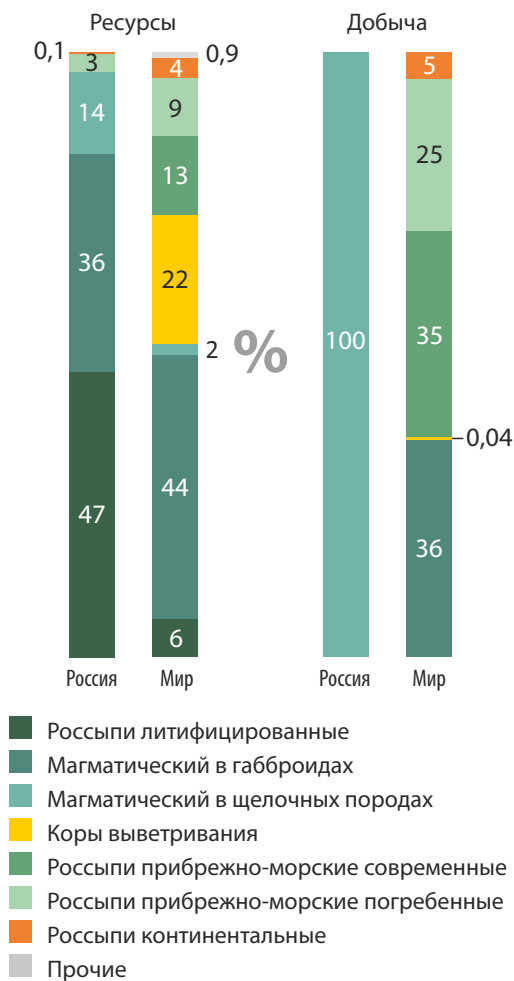
РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОЙ ТИТАНОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Российская Федерация располагает одной из крупнейших в мире сырьевой базой титана, однако освоена она крайне слабо, в связи с чем титановая промышленность страны работает на импортном сырье (рис. 1). В отработку вовлечено лишь 7,2% запасов диоксида титана

Рис. 1 Доля России в мировых запасах, производстве губчатого титана и пигментного диоксида титана (%) и ее позиция в мировом рейтинге

	Россия	Остальной мир
Запасы	13	87
Производство губчатого титана	21	79
Производство пигментного диоксида титана	1,2	98,8

Рис. 2 Распределение ресурсов и добычи диоксида титана в России и мире по промышленным типам руд, %



страны, причем только из 0,1% добываемого из недр сырья металл извлекается в концентраты, остальное уходит в отвалы. Тем не менее в России действует крупное производство металлического титана на базе привозного сырья, что позволяет России входить в тройку крупнейших мировых продуцентов губчатого титана, уступая только Китаю и Японии.

Основу мировой сырьевой базы, как и российской, составляют магматогенные месторождения, связанные с габброидными массивами. Руды комплексные и содержат кроме титана железо и ванадий как в качестве попутных, так и главных компонентов. На них же приходится и основная доля мировой и российской добычи титана (рис. 2).

Почти треть мировых ресурсов заключена в россыпных месторождениях с комплексной титан-циркониевой минерализацией. Преобладают прибрежно-морские россыпи, связанные как с современными береговыми линиями, так и древние погребенные; менее значимы континентальные россыпи. За счет россыпных месторождений в мире получают две трети титановых концентратов (ильменитовых, рутиловых, лейкоксеновых), причем основная добыча ведется из современных россыпей. В России известны только погребенные прибрежно-морские и мелкие континентальные россыпи, суммарно заключающие всего 3–4% запасов, что на порядок меньше по сравнению с миром. Однако по качеству руд они сопоставимы с мировыми аналогами, но отличаются большей глубиной залегания и преобладанием мелких фракций в составе песков.

Руды, связанные с магматогенными месторождениями в щелочных породах — лопаритовые и апатит-нефелиновые, в мире в качестве источника титана не рассматриваются. Однако в настоящее время в России из них ведется добыча титана. На погребенные литифицированные россыпи, представляющие собой нефтеносные лейкоксен-кварцевые песчаники, в России приходится почти половина запасов, хотя в мировом масштабе их доля составляет всего 6%.

Кроме того, с корами выветривания габброидов, толеитовых базальтов и карбонатитов связана еще пятая часть мировых ресурсов титана, но разведанные месторождения на титан не разрабатываются. В России месторождений подобного типа не выявлено.

Отечественная сырьевая база практически не используется для обеспечения собственной металлургической и химической титановой промышленности, т.к. представлена труднобогатимыми типами руд. Необходимое для их функционирования титановое сырье — в основном ильменитовые и в небольшом количестве рутиловые концентраты — Россия вынуждена импортировать (рис. 3).

Основным поставщиком титановых концентратов в РФ на протяжении длительного срока остается Украина (рис. 4). Ежегодно более 200 тыс. т ильменитового концентрата поставляется на предприятия в Республике Крым и Свердловской области с украинских горно-обогатительных комбинатов, порядка 10 тыс. т рутиловых концентратов поставляется российским производителям сварочных материалов и до 2 тыс. т Соликамскому магниевому заводу в качестве добавки к лопаритовому концентрату для производства тетраоксида титана и губчатого титана.

Экспорт в значимом количестве осуществлялся только в 2011–2016 гг. — в Китай отправлялся ильменитовый концентрат, получаемый из руд Куранахского месторождения в Амурской области, однако рудник был законсервирован в связи с низкими ценами на железную руду и ильменитовый концентрат. С 2017 г. экспорт ведется в незначительном количестве (0,8–1,3 тыс. т).

Практически не имея собственного сырьевого обеспечения Россия выпускает металлический титан и пигментный диоксид титана из импортного сырья (рис. 5).

Получаемый губчатый титан главным образом используется на российских предприятиях. Лишь небольшая его часть (10–15%) экспортируется, в основном в европейские страны.

По выпуску титановой продукции — слитков и всех видов полуфабрикатов из титановых сплавов — страна занимает лидирующее положение и является одним из крупнейших поставщиков этой продукции на мировой рынок. К крупнейшим импортерам российского титанового проката относятся Германия и США — на них приходится две трети всего объема российского экспорта, важными направлениями также являются Великобритания, Франция, Австрия, Китай. Небольшое количество титановой продукции (около 1 тыс. т) Россия импортирует, главным образом из Китая, Украины, США и Германии. Видимое потребление титанового проката в стране держится в последние

Рис. 3 Динамика производства лопаритового и ильменитового концентратов, импорта и экспорта ильменитового концентрата Российской Федерации в 2009–2018 гг., тыс. т



Рис. 4 Географическая структура импорта титановых концентратов Российской Федерацией в 2009–2018 гг., %



Рис. 5 Динамика производства губчатого титана и титанового проката в России, его импорта и экспорта в 2009–2018 гг., тыс. т



годы на уровне 15–17 тыс. т, увеличившись вдвое по сравнению с 2009 г.

Крупномасштабное производство пигментного диоксида титана ведется в России с 2014 г. Ранее потребности страны в диоксиде титана удовлетворялись практически полностью за счет импорта (рис. 6). Крупнейшим поставщиком пигментного диоксида титана в Россию до 2016 г. была Украина. Теперь внутреннее потребление диоксида титана примерно на половину обеспечивается производством Крымского завода, благодаря чему объем поставок из-за рубежа в последние годы сократился примерно на 40% по сравнению с поставками 2011–2014 гг.

В 2015 г. Россия экспортировала титановый пигмент практически полностью в Украину; в дальнейшем основными направлениями российского экспорта титанового пигмента стали Турция, Республика Корея, Иран, Индия.

Запасы диоксида титана разведаны на территории 22 стран мира и оцениваются в 929 млн т (табл. 1); ресурсы, известные в 38 странах — в 5 330,6 млн т. Объем производства диоксида титана в концентратах в 2018 г. достиг 7 млн т, пигментного диоксида титана — 6 млн т, производства губчатого титана — 198 тыс. т.

Лидирующую позицию в запасах и производстве диоксида титана в концентратах, несмотря на сократившийся объем выпуска из-за закрытия многих предприятий по экологическим причинам, занимает Китай, где эксплуатируются магматогенные ильменит-титаномагнетитовые месторождения в габброидах из гигантской группы Паньчжихуа-Сичан. Извлекаемые из руд ильменитовые концентраты используются на многочисленных китайских предприятиях

Рис. 6 Динамика производства пигментного диоксида титана в России, его импорта и экспорта в 2009–2018 гг., тыс. т



* экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

по производству пигментного диоксида титана и губчатого титана.

В ЮАР в 2017 г. выросло производство титановых концентратов, получаемых из песков россыпных месторождений на западном и восточном побережьях страны, после его резкого падения годом ранее, однако в 2018 г. выпуск титановых концентратов сократился из-за забастовки на руднике Ричардс-Бэй. Ильменитовый концентрат перерабатывается в титановый шлак, который, как и рутиловый концентрат, отправляется на экспорт. Производство титановых шлаков сократилось по сравнению с предыдущим годом по причине остановки печей на заводе компании *Rio Tinto* на реконструкцию.

Австралия сократила выпуск титановых концентратов по сравнению с 2017 г. в связи с завершением отработки месторождений в россыпном районе Муррей-Бейсин. Горнодобывающие предприятия страны разрабатывают многочисленные современные россыпи на западном, северном и восточном побережьях страны, а также внутриконтинентальные погребенные россыпи на юге. Основная часть титановых концентратов (ильменитовых, рутиловых, лейкоксеновых), а также синтетического рутила, в который перерабатывается большая часть ильменитового концентрата, экспортируется; остальное используется на двух заводах по производству диоксида титана. Австралия является крупнейшим производителем и экспортером рутиловых и лейкоксеновых концентратов, а также синтетического рутила.

В Канаде в 2018 г. снизилось производство ильменитового концентрата, получаемого из богатых гемоильменитовых руд магматического месторождения Лак-Тио, заключенного в габброидном массиве, в связи с приостановкой деятельности завода компании *Rio Tinto* по причине поломки печей по выплавке титановых шлаков. Большая часть выплавленных из ильменитового концентрата титановых шлаков экспортируется, часть поступает на канадский завод по производству диоксида титана. Страна является крупнейшим мировым производителем титановых шлаков.

Мозамбик продолжил наращивать производство ильменитовых и рутиловых концентратов на гигантском россыпном месторождении Мома. Вся получаемая из рудных песков продукция экспортируется.

Норвегия выпускает ильменитовый концентрат из богатых гемоильменитовых руд гигантского магматогенного месторождения Телльнес.

Ильменитовый концентрат перерабатывается в пигментный диоксид титана. В настоящее время на западе страны подготавливается к эксплуатации метаморфогенное месторождение рутилоносных эклогитов Энгебофьеллет, руды которого содержат около 4% рутила.

Индия производит ильменитовые и рутиловые концентраты из многочисленных современных россыпей на побережье Индийского океана. Ильменитовый концентрат частично перерабатывается в синтетический рутил. Титановые концентраты используются на индийских предприятиях по производству диоксида титана, но большая их часть экспортируется.

Экономический кризис 2008–2009 гг. верг мировую титановую промышленность в глубокое падение в связи с резким сокращением потребления как пигментного диоксида титана, так и металлического титана. Восстановление мировой экономики сопровождалось быстрым ростом его производства и соответствующим ростом цен на него, однако уже в 2012 г. рынок пришел в состояние профицита, в основном за счет перепроизводства в Китае. Последовавшее резкое и затяжное падение цен вынудило производителей пигментного диоксида титана сокращать действующие мощности. Оживление мировой экономики, наметившееся с 2016 г., привело к росту потребления титанового пигмента и последующего роста его стоимости. Кроме

того, в Китае в связи с политикой снижения загрязнения окружающей среды с конца 2016 г. из эксплуатации поэтапно было выведено сначала около 300 тыс. т годовых мощностей по производству диоксида титана на мелких и средних предприятиях, к середине 2018 г. — еще около 90 тыс. т годовых мощностей на крупных предприятиях, что позволило сохранить дефицит предложения на рынке и тенденцию роста цен (рис. 7). Однако во второй половине 2018 г. объединение двух крупных китайских производителей пигментного диоксида титана *Sichuan*

Рис. 7 Динамика среднегодовых цен на пигментный диоксид титана в 2009–2018 гг., долл./т

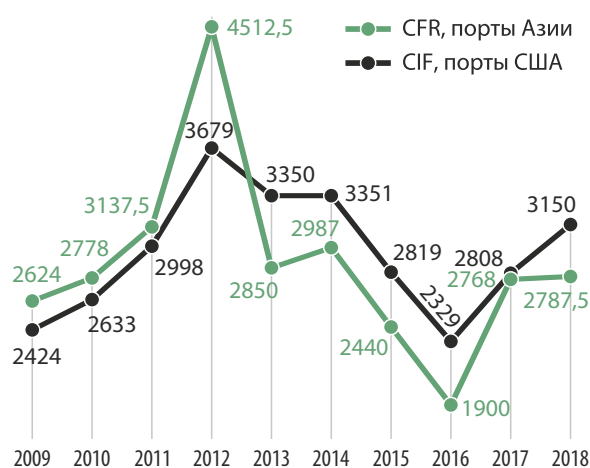


Таблица 1 Запасы диоксида титана и объемы его производства в концентратах в ведущих странах

Страна	Запасы, категория	Запасы, млн т TiO ₂	Доля мировых запасов, %	Производство концентратов в 2018 г., тыс. т TiO ₂	Доля в мировом производстве, %
Китай	Ensured Reserves	230,7 ²	25	2 016 ⁴	29
ЮАР	Proved + Probable Reserves	35,9 ¹	4	720 ³	10
Австралия	Proved + Probable Reserves	84,9 ¹	9	563 ³	8
Канада	Proved + Probable Reserves	39,9 ¹	4	560 ⁴	8
Мозамбик	Proved + Probable Reserves	22,4 ¹	2	516 ¹	7
Норвегия	Proved + Probable Reserves	61,6 ¹	7	375 ³	5
Индия	Reserves	71,7 ¹	8	350 ¹	5
Россия	Запасы категорий A+B+C ₁ разрабатываемых, подготавливаемых и разведываемых месторождений	115,6 ²	13	3,6 ²	0,1
Прочие	Reserves	266,4 ¹	28	1 872 ¹	27
Мир	Запасы	929	100	6 971,4	100

¹ экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

² по данным официальной государственной статистики

³ по данным *World Bureau of Metal Statistics*

⁴ оценка по данным *Argus Media*

Lomon and Henan Billions привело к росту его производства и увеличению складских запасов на фоне замедлившегося спроса со стороны строительного и индустриального сектора из-за развивавшейся торговой войны между Китаем и США. В результате цены на диоксид титана во второй половине 2018 г. стали снижаться в портах Азии с 2950 долл./т в июне до 2450 долл./т в ноябре-декабре, в портах Северной Европы — с 3000 евро/т до 2750 евро/т; самые высокие цены были зафиксированы в портах США — 3150 долл./т., причем этот уровень оставался неизменными на протяжении всего года.

Рынок титанового сырья целиком зависит от основной сферы его потребления — производства пигментного диоксида титана и соответственно реагирует на происходящие изменения. В 2017 г. спрос на титановые концентраты значительно вырос, превысив их предложение, а цены на австралийский ильменитовый концентрат в течение первого полугодия изменялись от 105 долл./т до 180 долл./т. В 2018 г. положительная ценовая тенденция сохранилась на сырье хлоридного сорта, которое оставалось дефицитным в связи с ростом мощностей по производству диоксида титана этим способом: цена австралийских концентратов — ильменитового, пигментного рутилового и сварочного сортов значительно увеличилась по сравнению с предыдущим годом. В то же время цена китай-

ского ильменитового концентрата сульфатного сорта во второй половине года стала снижаться в связи с его переизбытком на мировом рынке (рис. 8).

Рис. 8 Динамика среднегодовых цен на ильменитовый и рутиловый концентраты производителей Австралии и Китая в 2009–2018 гг., долл./т



СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТИТАНОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В 2018 г. в России разрабатывались восемь комплексных магматогенных месторождений титана, связанных со щелочными породами, но только руды одного — Ловозерского лопаритового месторождения — перерабатывались с извлечением титаносодержащего лопаритового концентрата.

Апатит-нефелиновые руды остальных семи эксплуатируемых месторождений Хибинской группы перерабатывались с извлечением апатитового концентрата, частично нефелинового, незначительного количества сфенового и эгиринового концентратов, получаемых из хвостов флотации. Все разрабатываемые месторождения располагаются в Мурманской области (табл. 2).

В последние десять лет рост уровня добычи связан с постановкой на Государственный баланс запасов диоксида титана ранее

не учитываемых разрабатываемых апатит-нефелиновых месторождений Плато Расвумчорр в 2012 г., Апатитовый Цирк, Коашвинское, Ньюркапхское в 2013 г. При этом рост производства диоксида титана в концентратах в 2011–2016 гг. произошел только за счет разработки Куранахского ильменит-титаномагнетитового месторождения в Амурской области, запасы титана которого не стоят на учете (рис. 9).

Производство губчатого титана с 2010 г. выросло в связи увеличением загрузки мощностей на титано-магниевом комбинате «АВИСМА» в г. Березники. Производство пигментного диоксида титана, напротив, с 2014 г. сокращается в связи с многочисленными проблемами со снабжением сырьем и водой, а также экологическими проблемами на единственном в стране заводе по производству пигментного диоксида титана в Республике Крым.

Таблица 2 Основные месторождения титана

Месторождение (субъект РФ)	Геолого- промышленный тип	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, тыс. т TiO ₂		Доля в запасах РФ, %	Содержание TiO ₂ в рудах, %	Добыча в 2018 г., тыс. т TiO ₂
		A+B+C ₁	C ₂			
РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ						
ООО «Ловозерский ГОК»						
Ловозерское* (Мурманская область)	Магматический в щелочных породах (лопаритовый)	3 056	5 291	1,4	1,3%	3
Добыча на основных разрабатываемых месторождениях						3
Добыча на прочих месторождениях						413
ПОДГОТАВЛИВАЕМЫЕ К ЭКСПЛУАТАЦИИ						
ОАО «Ярега-Руда», ООО «Лукойл-Коми»						
Ярегское* (Республика Коми)	Россыпи литифицированные (лейкоксен- кварцевые нефтеносные песчаники)	66 830	211 824	46,4	10,4%	
ООО «Медведевский ГОК»						
Медведевское (Челябинская область)	Магматический в габброидах (ильменит- титаномагнетитовый)	20 686	9 523	5	7%	
ООО «Уралмайнинг» (IRC Ltd.)						
Большой Сэйим (Амурская область)	Магматический в габброидах (ильменит- титаномагнетитовый)	20 784	1 678	3,7	7,7%	
АО «Туганский ГОК "Ильменит"»						
Туганское (Томская область)	Россыпи прибрежно-морские погребенные (циркон-рутил- ильменитовый)	2 501	0	0,4	19,69 кг/ куб.м	
НЕРАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ФОНД НЕДР						
Юго-Восточная Гремяха (Мурманская область)	Магматический в габброидах (ильменит- титаномагнетитовый)	39 664	10 130	8,3	8,6%	
Кручининское (Забайкальский край)	Магматический в габброидах (ильменит- титаномагнетитовый)	24 790	25 229	8,3	8,4%	
Центральное (Тамбовская область)	Россыпи прибрежно-морские погребенные (циркон-рутил- ильменитовый)	6 396	0	1,1	24,06 кг/ куб.м	
Бешпагирское (Ставропольский край)	Россыпи прибрежно-морские погребенные (циркон-рутил- ильменитовый)	441	87	0,1	24,73 кг/ куб.м	

* часть запасов находится в нераспределенном фонде недр

Весь объем добычи диоксида титана в России в 2017–2018 гг. обеспечили две компании: АО «Апатит», входящий в холдинг АО «Фос-Агро», на апатит-нефелиновых месторождениях Хибинской группы (более 99% добычи) и ООО «Ловозерский ГОК» на Ловозерском лопаритовом месторождении. При этом, компаниям передано в освоение всего 7,2% российских запасов диоксида титана; основная часть приходится на долю АО «Апатит» (рис. 10). Обеспеченность компаний сырьем значительна и достигает 50 лет.

Предприятиями компании АО «Апатит» на месторождениях Хибинской группы из хвостов флотации апатит-нефелиновых руд при получении апатитового концентрата дополнительно извлекают нефелиновый концентрат и незначительное количество титансодержащего сфенового концентрата (28% TiO_2), который перерабатывается на титано-кальциевый пиг-

Рис. 9 Динамика добычи диоксида титана, производства диоксида титана в концентратах, производства губчатого титана и пигментного диоксида титана в России в 2009–2018 гг., тыс. т

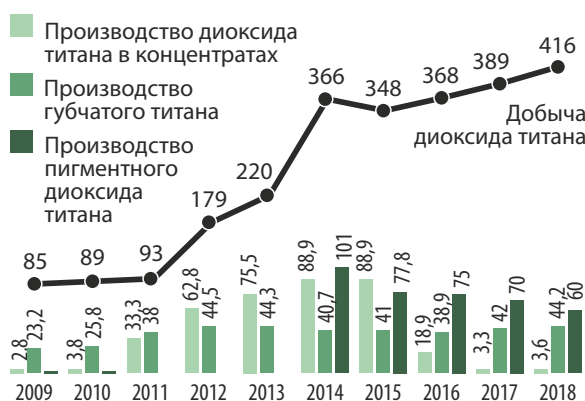
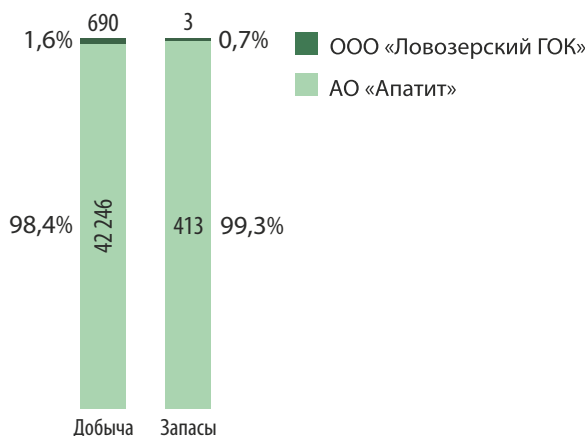


Рис. 10 Распределение добычи и запасов диоксида титана между российскими компаниями, тыс. т



мент, используемый в производстве масляных красок и эмалей. Подавляющая часть сфена и титаномагнетита остаются в отходах обогащения, которые складываются в хвостохранилища в связи с отсутствием эффективной промышленной технологии извлечения из них диоксида титана.

Компания ООО «Ловозерский ГОК» из руд одноименного месторождения извлекает лопаритовый концентрат, содержащий 38–44% TiO_2 , который перерабатывается химико-металлургическим способом на Соликамском магниевом заводе с получением технических пентоксидов и чистых металлов ниобия и тантала, индивидуальных оксидов и соединений редкоземельных металлов преимущественно цериевой группы, а также тетраоксида титана и губчатого титана по хлоридной технологии.

Объем выпуска губчатого титана ОАО «Соликамский магниевый завод» составил всего 1,94 тыс. т, причем помимо российского лопаритового концентрата для производства губки в незначительном количестве дополнительно использовался импортный рутиловый концентрат. Более 95% производства губчатого титана обеспечивает ПАО «Корпорация «ВСМПО-АВИСМА»». В 2018 г. предприятие произвело 42,3 тыс. т губчатого титана на Березниковском титано-магниевом комбинате из импортного ильменитового концентрата. Оба предприятия расположены в Пермском крае.

Пигментный диоксид титана производит только одна компания — ООО «Титановые инвестиции» на заводе в г. Армянск, Республика Крым (рис. 11).

В России имеются перспективы создания собственного производства титановых концентратов для обеспечения сырьем предприятий титановой промышленности за счет вовлечения в освоение многочисленных разведанных и подготавливаемых к освоению коренных и россыпных месторождений.

В 2017–2018 гг. в группе подготавливаемых к освоению числились восемь объектов — пять коренных месторождений: Плато Расвумчорр (Мурманской обл.), Ярегское (Респ. Коми), Медведовское (Челябинская обл.), Большой Сэйим (Амурская обл.), Чинейское (Забайкальский край) и три россыпных: Туганское (Томская обл.), Центральное (Тамбовская обл.), Буткинское (Свердловская обл.).

Кроме того, велась разведка Самсоновской (Омская обл.) и Ариадненской (Приморский край) россыпей, Филипповского участка Ордын-

ской россыпи (Новосибирская обл.) и россыпного месторождения Стеглянка (Тюменская обл.).

Однако на Партомчоррском месторождении получение титановых концентратов не предполагается; ильменитовые концентраты, полученные из руд Чинейского и Медведевского месторождений, не соответствуют требованиям отечественных перерабатывающих производств, а месторождения Центральное, Буткинское и Филипповский участок Ордынского месторождения в 2018 г. переведены в нераспределенный фонд недр.

На Ярегском месторождении ООО «ЛУ-КОЙЛ-Коми» подготавливает к освоению участок Титановый 1. Разработанная технология извлечения диоксида титана из лейкоксен-кварцевых нефтетитановых руд очень сложна и дорогостояща: методом флотационного обогащения планируют получать нефтетитановый концентрат, который отмывается от нефти растворителями и прокаливается для полного удаления органического вещества; полученный лейкоксен-кварцевый концентрат содержит 45–50% TiO_2 и до 45% SiO_2 ; его подвергают флотации, магнитной сепарации или обогащают гравитационными методами для отделения кварца. Дальнейшая переработка титанового концентрата может осуществляться методами автоклавного выщелачивания или хлорированием для получения тетрахлорида титана. Более того, добыча нефтетитановой руды осуществляется

подземным способом, что удорожает производство диоксида титана из руд этого уникального месторождения. Проект разработки участка Титановый 1, согласованный в 2016 г., предусматривает проведение на первом этапе в период 2018–2023 гг. опытно-промышленных работ с ежегодной подземной добычей 100 тыс. т руды с получением 25 тыс. т/год титанового коагулянта — инновационного химического реагента для очистки воды от специфических загрязнений. В 2016–2017 гг. велось строительство рудника, при проходке которого было извлечено 4,4 тыс. т руды, содержащей 0,4 тыс. т диоксида титана (по плану — 34,9 тыс. т руды), в 2018 г. добыча не велась. Отставание от плана связано с техническими проблемами на фабрике по переработке нефтетитановой руды АО «СИТЕК».

Наиболее близким к освоению является Туганское циркон-рутил-ильменитовое месторождение в Томской области (табл. 3, рис. 12). На Южно-Александровском участке в период 2005–2016 гг. компанией АО «Туганский ГОК «Ильменит»» проводилась опытно-промышленная добыча с последующим обогащением на опытной фабрике по гравитационно-электромагнитной схеме с получением ильменитового концентрата (с содержанием 59,2% TiO_2) и рутил-лейкоксенового концентрата (89,9% TiO_2), подходящих под требования производства металлического титана, цирконового концентрата, а также као-

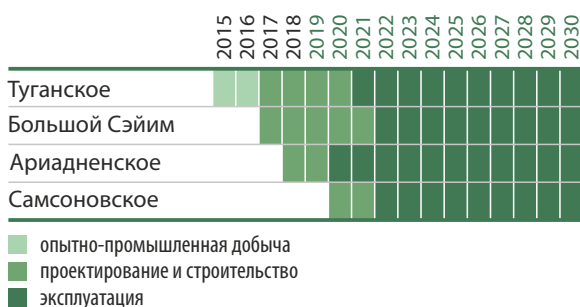
Рис. 11 Структура титановой промышленности Российской Федерации



* подготавливаемые к эксплуатации месторождения показаны контуром

линового продукта и кварцевых песков в качестве попутной продукции. В мае 2019 г. ГКЗ утвердила ТЭО постоянных разведочных кондиций для Кусковско-Ширяевского и Южно-Александровского участков месторождения для отработки открытым способом. Согласно лицензионному соглашению завершение проектирования и начало строительства горно-обогатительного комбината ожидаются в 2019 г., ввод в эксплуатацию — в 2021 г.; срок отработки всех запасов оценивается в 45 лет. Инвесторами проекта выступают Госкорпорация «Ростех» и частный фонд *Izurium Capital* (Великобритания).

Рис. 12 Ожидаемые сроки ввода в строй подготовливаемых к эксплуатации месторождений



Среди коренных месторождений реальные перспективы освоения имеются у ильменит-титаномагнетитового месторождения Большой Сэйим в Амурской области. Проект развивает компания ООО «Уралмайнинг», входящая в структуру китайской корпорации *IRC Ltd.* Ильменитовый концентрат (48,1% TiO_2) планируется перерабатывать в титановый шлак (88–91% TiO_2), пригодный как для производства пигментного диоксида титана по хлоридной технологии, так и металлического титана; также ильменитовый концентрат без дополнительного передела пригоден для производства пигментного диоксида титана по сульфатной технологии. По проекту первый этап отработки месторождения открытым способом должен начаться в 2022 г. и рассчитан на 22 года; переработка добытых ильменит-титаномагнетитовых руд будет осуществляться на обогатительной фабрике ООО «Олекминский рудник», уже перерабатывавшей руду Куранахского месторождения аналогичного типа в 2011–2016 гг. с получением ильменитового и титаномагнетитового концентратов. Второй этап разработки месторождения Большой Сэйим планируется начать в 2042 г.

Таблица 3 Основные проекты освоения месторождений титана

Месторождение (субъект РФ)	Способ отработки	Годовая проектная мощность		Характеристика инфраструктуры	Этап освоения
		по руде	по выпуску концентратов, тыс. т		
АО «Туганский ГОК "Ильменит"»					
Туганское (Томская область)	Открытый	3,013 млн куб. м	ильменитовый — 62,7; рутиловый — 7; цирконовый — 24,1; кварцевые пески — 821; кварцевый песок стекольный — 1153	Район хорошо освоен	Проектирование
ООО «Уралмайнинг» (<i>IRC Ltd.</i>)					
Большой Сэйим (Амурская область)	Открытый	1,55 млн т	ильменитовый — 168; титаномагнетитовый — 130	Район мало освоен	Проектирование
ООО «Итер»					
Ариадненское* (Приморский край)	Открытый	1,37 млн куб. м	ильменитовый — 62,1	Район хорошо освоен	Проектирование приостановлено
ООО «Тарский ГОК»					
Самсоновское* (Омская область)	Скважинная гидро-добыча	1,1 млн куб. м	ильменитовый — 50,7; рутиловый — 3,4; цирконовый — 7; кварц-полевошпатовый — 150	Район хорошо освоен	Разведка

* по данным на 01.01.2019 г. месторождения имеют статус разведываемых

Перспективным объектом также является разведываемое ООО «Итер» россыпное Ариадненское ильменитовое месторождение в Приморском крае. Согласно утвержденному в 2018 г. техническому проекту освоения начало разработки месторождения открытым способом намечено на 2019 г., со сроком отработки запасов в 14 лет. По гравитационной схеме обогащения с применением винтовой и электромагнитной сепарации из рудных песков планируется получение ильменитового концентрата (52% TiO_2), соответствующего техническим условиям для производства сварочных электродов и производства диоксида титана по сульфатной схеме. Однако из-за удаленного расположения от действующего производства пигментного диоксида наиболее реально его экспортное назначение.

Россыпное циркон-рутил-ильменитовое месторождение Самсоновское в Омской области разведует компания ООО «Тарский ГОК». Завершение разведочных работ и подготовка ТЭО постоянных кондиций и геологического отчета с подсчетом запасов ожидается к концу 2019 г., строительство предприятия и ввод его в эксплуатацию — в 2022 г. Рудные пески месторождения характеризуются легкой обогатимостью. Из

них по технологической схеме, включающей дезинтеграцию и грохочение, гравитационное обогащение и электромагнитную сепарацию коллективного концентрата, возможно получение ильменитового (52,2% TiO_2) и рутилового (94,1% TiO_2) концентратов, пригодных для производства пигментного диоксида титана по хлоридной технологии или металлического титана, с попутными цирконовым и кварц-полевошпатовым концентратами.

Ввод в эксплуатацию Туганского и Самсоновского месторождений позволил бы закрыть потребности в ильменитовом концентрате для ПАО «Корпорация “ВСМПО-АВИСМА”». Получение титановых концентратов на месторождениях Большой Сэйим и Ариадненское, подходящих для использования в производстве пигментного диоксида титана по сульфатной технологии, вряд ли снимет проблему импорта сырья для Крымского завода ввиду большой удаленности этих месторождений от предприятия — наиболее вероятно экспортное назначение продукции с этих месторождений до тех пор, пока на Дальнем Востоке не появится собственное производство пигментного диоксида титана.

ХАРАКТЕРИСТИКА РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ТИТАНА

Несмотря на то, что месторождения титана распределены практически равномерно по всей территории страны, за исключением северо-восточных территорий, около 70% запасов сосредоточено на севере европейской части России (рис. 13).

Почти половина всех российских запасов диоксида титана находится на территории Республики Коми в Ярегском месторождении лейкоксен-кварцевых нефтеносных песчаников. Пятая часть запасов приходится на Мурманскую область — в магматогенных месторождениях титан в качестве попутного компонента присутствует в апатит-нефелиновых рудах Хибинской группы месторождений и лопаритовых рудах Ловозерского; в качестве основного компонента — в титаномагнетит-ильменитовом месторождении Юго-Восточная Гремяха.

Крупные запасы титана разведаны в Забайкальском крае, где в ильменит-титаномагнетитовых залежах Чинейского и Кручининского месторождений, приуроченных к магматогенным габброидным массивам, заключено 16% запасов страны. Руды аналогичного типа слагают Медве-

девское месторождение в Челябинской области (5% запасов) и Большой Сэйим в Амурской области (4%).

В Иркутской области около 1% российских запасов диоксида титана находится в слабосцементированных ильменитовых песчаниках Тулунского месторождения, немногим меньше — в Красноярском крае в титаномагнетитовых месторождениях Подлысанской группы.

Запасы прочих регионов представлены в основном россыпями различного генезиса. В самом крупном российском месторождении циркон-рутил-ильменитовых песков Центральное в Тамбовской области прибрежно-морского генезиса заключено около 1% российских запасов диоксида титана. Незначительные запасы титана разведаны в прибрежно-морских россыпях Ставропольского края, в Томской, Омской, Тюменской, Брянской, Нижегородской, Свердловской, Новосибирской областях, Ханты-Мансийском АО, в континентальных аллювиальных россыпях Приморского края.

Освоенность российской сырьевой базы титана невысока — в нераспределенном фонде

на развитие проекта по освоению участка Титановый 1 Ярегского месторождения.

Основным результатом геологоразведочных работ последних лет стал прирост запасов на месторождениях Стеглянка и Ариадненское (табл. 4).

Впервые поставлены на учет запасы титана и циркония в составе кварцевых песков с цирконом, рутилом, ильменитом месторождения Стеглянка в Тюменской области. В июле 2018 г. компания ООО «Строительство. Бизнес. Коммерция. Производство» (ООО «С.Б.К.ПРО.»), осуществлявшая ГРП, получила эксплуатационную лицензию на месторождение.

На россыпном ильменитовом месторождении Ариадненское в Приморском крае по результатам работ за 2013–2016 гг. компания ООО «Итер» переутвердила его запасы.

Небольшой прирост запасов категорий А+В+С₁ получен на разрабатываемых месторождениях в Мурманской области Ловозерском и Плато Расвумчорр за счет перевода в эту категорию части запасов категории С₂.

Всего по итогам геологоразведочных работ в 2018 г. получена убыль запасов категорий А+В+С₁, преимущественно за счет переоценки на объектах, разрабатываемых на другие компоненты, — 207 тыс. т. В 2017 г. прирост запасов категорий А+В+С₁ компенсировал их убыль при добыче только на 83% (рис. 15).

В целом с учетом разведки, переоценки, добычи и потерь при добыче запасы диоксида титана категорий А+В+С₁ Российской Федерации в 2018 г. сократились на 681 тыс. т, категории С₂ остались без изменений. В 2017 г. запасы категорий А+В+С₁ сократились на 128 тыс. т, категории С₂ выросли на 1023 тыс. т (рис. 16).

Перспективы прироста запасов диоксида титана в стране велики — количество локализованных на территории страны прогнозных ресурсов диоксида титана наиболее изученных категорий

Рис. 15 Динамика прироста/убыли запасов диоксида титана категорий А+В+С₁ и добычи (с учетом извлеченной из руд техногенных месторождений) в 2009–2018 гг., тыс. т

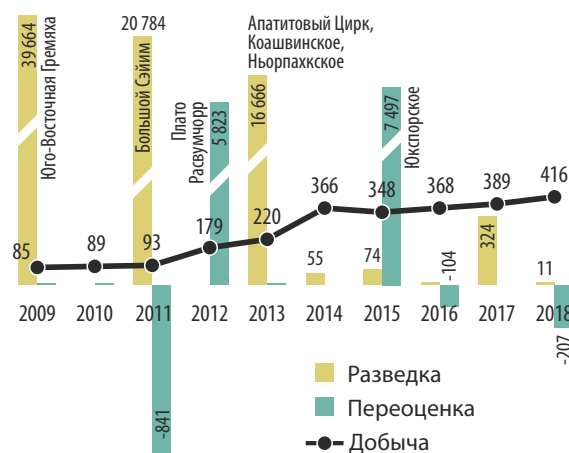


Таблица 4 Основные результаты ГРП за счет собственных средств недропользователей в 2017 г.

Год постановки на учет	Месторождение (субъект РФ)	Геолого-промышленный тип	Недропользователь	Причина изменения запасов	Прирост/убыль запасов категорий, тыс. т TiO ₂	
					А+В+С ₁	С ₂
2017	Стеглянка (Тюменская область)	Россыпи прибрежно-морские погребенные (кварцевые пески с цирконом, рутилом, ильменитом)	ООО «Строительство. Бизнес. Коммерция. Производство»	Разведка (впервые учитываемые)	65	888
2017	Ариадненское (Приморский край)	Россыпи континентальные (ильменитовый)	ООО «Итер»	Разведка (переутверждение запасов)	239	155
2017	Ловозерское (Мурманская область)	Магматогенный в щелочных породах (лопаритовый)	ООО «Ловозерский ГОК»	Разведка	1	0
2017	Плато Расвумчорр (Мурманская область)	Магматогенный в щелочных породах (апатит-нефелиновый)	АО «Апатит»	Разведка	19	-19

P₁ и P₂ почти на 40% превышает количество запасов категорий A+B+C₁+C₂ (рис. 17). Около двух третей ресурсов локализовано в коренных рудах: почти половина их находится в магматогенных ильменит-титаномagnetитовых и ильменитовых рудах, связанных с габброидными массивами, 13% — в нефтеносных лейкоксенкварцевых песчаниках Ярегского месторождения в Республике Коми, 6% — в магматогенных перовскит-титаномagnetитовых рудах, заключенных в щелочных породах (Африкандовское месторождение в Мурманской области), 3% — в циркон-лейкоксеновых песчаниках (Пижемское рудопроявление в Республике Коми). Немногим более трети ресурсов локализовано в россыпных рудах: почти 30% — в погребенных прибрежно-морских россыпях, 3,5% — в континентальных россыпях (рис. 13).

Из нераспределенного фонда прогнозных ресурсов наиболее перспективными являются площади с магматогенными рудами, связанными с габброидами, ильменит-магнетитового состава с высоким содержанием диоксида титана, в частности — участок Магнитный Витимконского рудного поля (7,1% TiO₂, 20% FeO, 0,15% V₂O₅, P₂O₅ < 0,14) в Республике Бурятия с ресурсами 78 млн т TiO₂ категории P₂. В рудах этого типа отсутствует не востребовавшийся промышленностью титаномagnetит; они легкообогащаемы с получением ильменитового и ванадийсодержащего магнетитового концентратов.

Рис. 16 Динамика состояния запасов диоксида титана в 2009–2018 гг., млн т

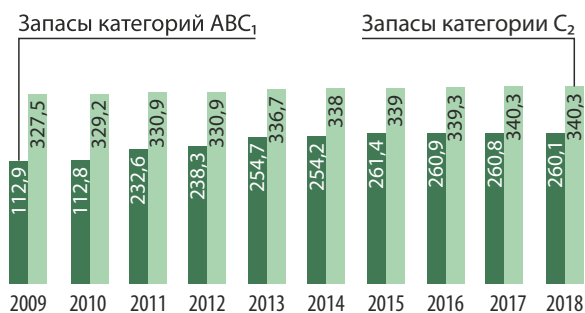
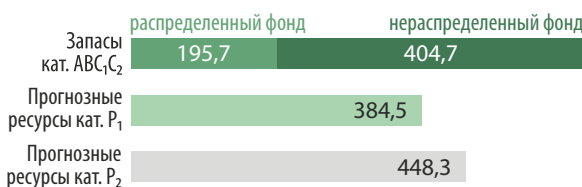


Рис. 17 Соотношение запасов диоксида титана с прогнозными ресурсами, млн т



Работы по наращиванию ресурсного потенциала диоксида титана ведутся в стране в ограниченном масштабе. На средства федерального бюджета геологоразведочные работы ранних стадий в 2015–2018 гг. не проводились. В предыдущие годы за счет средств федерального бюджета в основном проводились работы на поиск и оценку месторождений россыпного типа.

Кроме того, недропользователями также ведутся работы ранних стадий на титановое сырье. В частности, за период с 2010 г. были инвестированы средства на поисково-оценочные работы на Верхнепижемском участке циркон-лейкоксеновых песчаников в Республике Коми, на титан-циркониевые россыпи прибрежно-морского генезиса на Букабай-Карагачинской площади в Оренбургской области, на коренные ильменитовые руды на участке Мещеряковский в Приморском крае, на магматогенные ильменитовые пироксениты на Большезадойском участке в Иркутской области, на россыпное месторождение Стеклянка. В 2018–2020 гг. будут продолжены геологоразведочные работы на Букабай-Карагачинской площади и на Верхнепижемском участке.

Среди последних результатов стоит отметить переоценку прогнозных ресурсов Африкандовского месторождения перовскит-титаномagnetитовых руд в 2017 г. ООО «Сервисная горная компания «Аркминерал»», апробированных в количестве 51,4 млн т TiO₂ по категории P₁ и 10,1 млн т TiO₂ по категории P₃ в Африкандовском рудоносном массиве. Проект освоения месторождения имеет статус инвестиционного проекта Мурманской области, в рамках его реализации заявлено создание ГОКа для обогащения руды и производства перовскитового концентрата, химико-металлургического комплекса для его переработки с получением диоксида титана пигментных марок, редкоземельного концентрата и оксидов ниобия и тантала.

Кроме того, ЗАО «РУССКИЕ ТИТАНОВЫЕ РЕСУРСЫ» совместно с Государственной Корпорацией «РОСАТОМ» в 2017 г. была доработана схема обогащения титановой руды и разработано технико-экономическую модель освоения участка Верхнепижемский для подготовки ТЭО временных (постоянных) разведочных кондиций. Проект освоения рудопроявления имеет статус инвестиционного проекта Республики Коми и предполагает строительство горно-металлургического комплекса по переработке титановых руд и стекольных кварцевых песков.

Таким образом, российская сырьевая база диоксида титана значительна, но мало освоена — страна не использует ее для обеспечения отечественной металлургической и химической промышленности, получая необходимое титановое сырье из-за рубежа. Тем не менее это не мешает России входить в тройку крупнейших мировых продуцентов губчатого титана и быть крупнейшим продуцентом пигментного диоксида титана в Восточной Европе.

За исключением мелкого производства губчатого титана на Соликамском магниевом заводе другие гораздо более крупные производства губчатого титана (титано-магниевый комбинат «АВИСМА» в г. Березняки) и пигментного диоксида титана (Крымский завод в г. Армянске) работают на импортном титановом сырье. Титано-магниевый комбинат «АВИСМА» использует ежегодно около 120 тыс. т импортного ильменитового концентрата. Однако имеются реальные перспективы замещения импортных поставок собственным сырьем при вводе в эксплуатацию россыпных месторождений Туганского (первой очереди) в Томской и Самсоновского в Омской областях.

Проблему обеспечения собственным сырьем Крымского завода (единственного в стране продуцента пигментного диоксида титана) вряд ли решит освоение месторождений Большой Сэйим в Амурской области и Ариадненское в Приморском крае, из руд

которых возможно получение ильменитового концентрата, пригодного для сульфатной технологии, используемой заводом. Причина этого — их географическая удаленность. Расположенное гораздо ближе ильменит-титаномагнетитовое месторождение Юго-Восточная Гремяха, находящееся в нераспределенном фонде недр Мурманской области, могло бы стать источником ильменитового концентрата сульфатного сорта при условии внедрения в промышленное производство эффективной технологии металлургической переработки попутного титаномагнетитового концентрата. Это также может положительно сказаться на возможностях освоения и других российских месторождений аналогичного типа. В случае перевода Крымского завода на хлоридную технологию возникает возможность обеспечения его кондиционными ильменитовым и рутиловым концентратами из месторождений Ставропольского россыпного района.

Перспективным направлением развития российской сырьевой базы титана является постановка геологоразведочных работ, нацеленных на выявление объектов с высокотитанистыми легко обогатимыми ильменит-магнетитовыми рудами. Кроме того, в связи с освоением месторождения рутилоносных эколгитов в Норвегии представляет интерес оценка перспектив аналогичных образований как источника титанового сырья в России.

ЦИРКОНИЙ



Состояние МСБ циркония Российской Федерации

Запасы	на 01.01.2017 г.		на 01.01.2018 г.		на 01.01.2019 г.	
	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂
количество, тыс. т ZrO ₂ (изменение к предыдущему году)	5 968,7 (-0,4%) ↓	6 057,2 (-0,01%) ↓	6 173,3 (+3,4%) ↑	6 175,8 (+2%) ↑	6 153,8 (-0,3%) ↓	6 174,3 (-0,02%) ↓
доля распределенного фонда, %	43,4	68,6	39,3	25,1	36,6	24,9
на 01.01.2018 г.						
Прогнозные ресурсы	P₁		P₂		P₃	
количество, тыс. т ZrO ₂	7 156,3		23 281,8		37 321,6	

Воспроизводство и использование МСБ циркония Российской Федерации

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Прирост апробированных прогнозных ресурсов категории P ₁ по ГП «ВИПР», тыс. т ZrO ₂	0	0	0
Прирост запасов кат.А+В+С ₁ за счет разведки, тыс. т ZrO ₂	0,4	225,4	1,5
Прирост/убыль запасов кат.А+В+С ₁ за счет переоценки, тыс. т ZrO ₂	0	0	0
Добыча из недр, тыс. т ZrO ₂	25,5	20,8	20,9
Производство бадделеитового концентрата, тыс. т	7,8	7,2	7,4
Производство цирконового концентрата, тыс. т	0,03	0	0
Производство диоксида циркония в концентратах, тыс. т	7,7	7,1	7,3
Экспорт бадделеитового концентрата, тыс. т	7,1	6,9	6,8
Импорт цирконового концентрата, тыс. т	6,7	9,7	9,9

РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОЙ ЦИРКОНИЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Российская Федерация располагает значительной, но слабо освоенной сырьевой базой циркония, поскольку только 4% запасов диоксида циркония страны вовлечено в эксплуатацию (рис. 1). Выпускаемый в стране бадделеитовый концентрат (Россия — единственный производитель в мире), являющийся высококачественным циркониевым сырьем, практически полностью экспортируется, в то время как отечественные предприятия используют импортный цирконового концентрат для производства металлического циркония

Рис. 1 Доля России в мировых запасах, производстве циркониевых концентратов и циркониевого проката (%) и ее позиция в мировом рейтинге

	Россия	Остальной мир
Запасы	6 V место	94
Производство циркониевых концентратов	0,6	99,4
Производство циркониевого проката	18 III место	82

(в том числе ядерной чистоты), его сплавов и изделий из них. По выпуску циркониевого проката страна занимает одно из ведущих мест в мире, поставляя на рынок около пятой части продукции.

Мировая сырьевая база циркония на 70% представлена комплексными россыпными прибрежно-морскими месторождениями, продуктивными также на титан и связанными преимущественно с современными побережьями и пляжами. Подчиненное значение имеют погребенные прибрежно-морские и континентальные россыпи. Именно россыпи являются основным источником получения циркониевых концентратов (рис. 2). Российские россыпные месторождения прибрежно-морского генезиса являются погребенными, руды по качеству сопоставимы с зарубежными, но отличаются большими глубинами залегания и более мелким гранулярным составом.

На коренные месторождения приходится только треть мировых ресурсов. Основная их доля заключена в эвдиалитовых рудах агапит-нефелин-сиенитовых массивов, которые только начинают осваиваться за рубежом. В России они выявлены в Ловозерском массиве и учтены Государственным балансом как забалансовые.

Почти треть российских запасов циркония приурочена к редкометальным щелочно-гранитным массивам; такие месторождения нигде в мире не разрабатываются.

Уникальным источником циркония являются бадделеит-апатит-магнетитовые руды карбонатитов Ковдорского месторождения.

В стране стабильно ведется выпуск только бадделеитового концентрата, являющегося уникальным сырьем для производства циркониевой продукции, имеющего высокий спрос на внешнем рынке и направляемого практически в полном объеме на экспорт. Поставки за рубеж в разные годы колебались в пределах 7,2–9,3 тыс. т концентрата (рис. 3). Почти половина направляется в Японию, с 2013 г. до трети выпускаемого концентрата — в Нидерланды. На внутренний рынок поставляется не более 0,1–0,2 тыс. т в год; его используют для производства бадделеит-корундовых огнеупоров для стекловаренных печей.

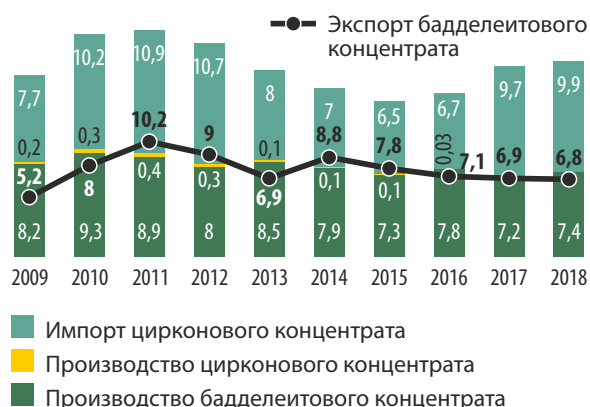
Производство незначительного количества цирконового концентрата осуществлялось в 2005–2016 гг. при опытно-промышленной добыче на россыпном Туганском месторождении в Томской области. В настоящее время ни одно

россыпное месторождение не разрабатывается и основным сырьем для отечественных предприятий является импортруемый цирконовый концентрат (рис. 3).

Рис. 2 Распределение ресурсов и добычи диоксида циркония в России и мире по промышленным типам руд, %



Рис. 3 Динамика российского производства и экспорта бадделеитового концентрата, производства и импорта цирконового концентрата в 2009–2018 гг., тыс. т

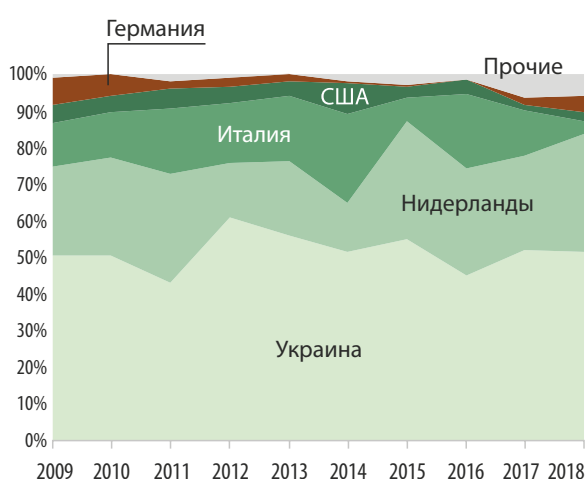


Ведущими поставщиками цирконового сырья в Россию длительное время остаются Украина и Нидерланды, занимая в структуре импорта в среднем две трети (рис. 4).

Внутреннее потребление цирконового концентрата составляет 7–10 тыс. т. Помимо основной сферы потребления — производства металлического циркония и его сплавов, цирконовый концентрат востребован предприятиями литейной, огнеупорной, абразивной и керамической отраслей промышленности, а также производителями антипригарных красок. Наиболее крупным

импортером является АО «Чепецкий механический завод» в Республике Удмуртия, закупающий ежегодно около 3 тыс. т цирконового концентрата. Завод выпускает слитки циркония, прокат из сплавов циркония ядерной чистоты, прутки, проволоку из сплавов циркония и сварные конструкции, а также порошки и керамические изделия на основе диоксида циркония. Менее крупный потребитель — ОАО «Ключевский ферросплавный завод» в Свердловской области — производит ферросиликоцирконий.

Рис. 4 Географическая структура импорта цирконовых концентратов Россией в 2009–2018 гг., %



Запасы диоксида циркония оценены в 18 странах мира и составляют 42,5 млн т; ресурсы, известные в 30 странах, — 385,6 млн т. Производство циркониевых концентратов в девятнадцати странах мира в 2018 г. составило 1,3 млн т (табл. 1). Бадделеитовый концентрат производится только в России; все остальные страны выпускают цирконовые концентраты.

Лидирующую позицию в производстве цирконового концентрата традиционно занимает Австралия, где эксплуатируются современные циркон-рутил-ильменитовые прибрежно-морские россыпи, а также погребенные прибрежно-морские россыпи внутриконтинентальной Южно-Австралийской россыпной провинции, в которой наиболее богаты месторождения россыпного райо-

Таблица 1 Запасы диоксида циркония и объемы производства его концентратов в ведущих странах

Страна	Запасы, категория	Запасы, млн т ZrO ₂	Доля в мировых запасах, %	Производство циркониевых концентратов в 2018 г., тыс. т	Доля в мировом производстве, %
Австралия	Proved+Probable Reserves	13,7 ¹	32	436 ⁴	33
ЮАР	Proved+Probable Reserves	7,1 ¹	17	334 ⁴	25
Индонезия*	Resources	9,1 ¹	-	100 ³	7,6
США	Proved+Probable Reserves	0,5 ³	1	100 ³	7,6
Мозамбик	Proved+Probable Reserves	2,1 ¹	5	75 ⁴	6
Сенегал	Proved+Probable Reserves	1,5 ¹	4	64,3 ⁴	5
Россия	Запасы категорий A+B+C ₁ разрабатываемых и осваиваемых месторождений	2,4	6	7,4 ²	0,6
Прочие	Reserves	6,2 ¹	35	204 ¹	15,4
Мир	Запасы	42,5	100	1 320,7	100

* в стране оценены только ресурсы циркония

¹ экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

² по данным официальной государственной статистики

³ по данным *United States Geological Survey*

⁴ по данным компаний

на Юкла-Бейсин — содержание циркона в тяжелой фракции достигает 50%. Ведется подготовка к эксплуатации магматогенного месторождения Тунги агпайт-нефелин-сиенитового типа. В последние годы производство цирконовых концентратов в стране несколько сократилось в связи с завершением отработки месторождений в россыпном районе Муррей-Бейсин. Цирконовые концентраты экспортируются главным образом в Китай и Индию.

В ЮАР цирконовый концентрат производят из рудных песков современных прибрежно-морских россыпей на побережьях Индийского и Атлантического океанов. Наиболее богаты цирконом месторождения атлантического побережья: пляжевые россыпи крупного россыпного месторождения Брандсе-Бай содержат до 40% тяжелых минералов, среди которых около 10% приходится на циркон. Получаемый цирконовый концентрат экспортируется в Китай, Испанию, Нидерланды и другие страны.

В Индонезии циркон получают попутно с касситеритом из континентальных аллювиальных россыпей на островах Банка и Белитунг, а также извлекают старательским способом на отработанных золотых рудниках острова Калимантан. Цирконовый концентрат экспортируется в Китай.

В Мозамбике и Сенегале цирконовый концентрат производится из рудных песков современных прибрежно-морских россыпей — месторождения Намалопе из группы Мома на побережье Индийского океана в Мозамбике и месторождения Диого из группы Гранд-Кот на побережье Атлантического океана в Сенегале. Выпуск цирконового концентрата в этих странах растет в связи с наращиванием мощности добычных предприятий. Из Мозамбика циркон экспортируется в Китай, из Сенегала — в Испанию, США, Китай и другие страны.

В США цирконовый концентрат извлекается при разработке и обогащении песков россыпного месторождения Трайл-Ридж в штате Флорида. Большая часть произведенного цирконового концентрата экспортируется в Китай; остальное использовалось для производства металлического циркония, ферроциркония и диоксида циркония.

Спрос на циркониевую продукцию определяется в основном темпами развития жилищного строительства и металлургического

производства. До 2012 г. наблюдался стремительный рост цен на цирконовый концентрат, вызванный подъемом мировой экономики и, прежде всего, наращиванием спроса со стороны строительного сектора Китая (рис. 5). Слишком высокие цены вынудили потребителей использовать более дешевые заменители циркония — алюмосиликаты, кальцинированный глинозем, полевые шпаты, либо, пожертвовав качеством, исключить циркон из производства, как поступили азиатские производители керамики, что привело к снижению спроса и последовавшему сокращению цен, длившемуся на протяжении пяти лет и усиленному замедлением темпов развития китайской экономики. С 2017 г., благодаря росту потребления циркониевой продукции в керамической промышленности Европы, в абразивной и литейной промышленности США и Японии, стоимость цирконового концентрата начала восстанавливаться, и средняя цена за 2018 г. выросла на 36% по сравнению с прошлым годом. Положительное влияние оказало также сокращение складских запасов сырья, сокращение неэкологичных мощностей китайской промышленности, ограничение поставок концентрата на мировой рынок в связи с вовлечением месторождений с более бедными рудами и истощением запасов действующих рудников.

Ценообразование бадделеитового концентрата в целом подчиняется тенденциям развития мировой экономики, но дополнительно регулируется единственным поставщиком, что позволило удержать цену бадделеитового концентрата на уровне 2012 г. и перейти к новому этапу ее роста с 2018 г. на фоне увеличения мирового спроса (рис. 5).

Рис. 5 Динамика среднегодовых цен на циркониевые концентраты в 2009–2018 гг., долл./т



СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЦИРКОННЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В 2018 г. в России разрабатывалось открытым способом единственное месторождение циркония — Ковдорское бадделеит-апатит-магнетитовое в Мурманской области (табл. 2). Эксплуатация ведется компанией АО «Ковдорский ГОК», входящей в состав АО «Минерально-химическая компания “ЕвроХим”» (АО «МХК “ЕвроХим”»). После извлечения из руд месторождения магнетитового концентрата методом мокрой магнитной сепарации из оставшихся хвостов по гравитационно-флотационной схеме обогащения получают бадделеитовый концентрат, содержащий 98,7% ZrO₂, и апатитовый концентрат.

Российская добыча диоксида циркония в 2009–2016 г. держалась на уровне 25 тыс. т/год. В 2017 г. она сократилась до 20,8 тыс. т в связи с приостановкой разработки Ковдорского техногенного месторождения, где осуществлялся выпуск бадделеитового концентрата, и завершением опытно-промышленной добычи на рос-

сыпном Туганском циркон-рутил-ильменитовом месторождении в Томской области, где получали цирконовый, ильменитовый и рутил-лейкоксовый концентраты (рис. 6, 7).

Россия имеет возможность для увеличения выпуска циркониевых концентратов и обеспечения внутренних потребностей в них, как за счет расширения мощностей действующего предприятия и возобновления добычи на ранее эксплуатируемых месторождениях, так и за счет ввода в эксплуатацию уже разведанных россыпных месторождений (табл. 3, рис. 8).

На Ковдорском месторождении недропользователь реализует план по увеличению мощности по добыче комплексных руд за счет вовлечения в отработку запасов на глубоких горизонтах. Достижение проектной мощности в 28 тыс. т диоксида циркония ожидается к 2023 г.

На техногенной части месторождения в 2015 г. была прекращена добыча по причине изменения технологических свойств сырья,

Таблица 2 Основные месторождения циркония

Месторождение (субъект РФ)	Геолого-промышленный тип	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, тыс. т ZrO ₂		Доля в запасах РФ, %	Содержание ZrO ₂ в рудах, %	Добыча в 2018 г., тыс. т ZrO ₂
		A+B+C ₁	C ₂			
РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ						
АО «Ковдорский ГОК»						
Ковдорское (Мурманская область)	Карбонатитовый (бадделеит-апатит-магнетитовый)	1 055,6	1 164,2	18	0,15%	20,9
Добыча на разрабатываемых месторождениях						20,9
ПОДГОТАВЛИВАЕМЫЕ К ЭКСПЛУАТАЦИИ						
АО «Туганский ГОК “Ильменит”»						
Туганское (Томская область)	Россыпной прибрежно-морской погребенный (циркон-рутил-ильменитовый)	980,2	0	8	7,7 кг/куб.м	
НЕРАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ФОНД НЕДР						
Улуг-Танзекское (Республика Тыва)	Редкометальный щелочно-гранитный (циркон-пироклорколумбитовый)	1 935,4	964,8	23,5	0,4%	
Катугинское (Забайкальский край)		361,2	2 724,3	25	1,6%	
Центральное (Тамбовская область)	Россыпной прибрежно-морской погребенный (циркон-рутил-ильменитовый)	830,2	0	6,7	3,1 кг/куб.м	
Бешпагирское (Ставропольский край)		139,8	26	1,3	7,8 кг/куб.м	
Лукояновское (Нижегородская область)		346,4	42,5	3,2	13 кг/куб.м	

представленных лежалыми хвостами обогащения апатит-магнетитовых руд (содержание ZrO₂ — 0,32%). В соответствии с новым техническим проектом отработки и первичной переработки хвостов обогащения с получением из них апатитового и бадделеитового концентратов, согласованным в 2017 г., планируется возобновление добычи при минимальной производственной мощности 7,5 тыс. т/год руды. Разработку технологических решений для возобновления деятельности предприятия на полной проектной мощности в 450 тыс. т руды в год планируется осуществить до 2023 г.

В 2018 г. в группе подготавливаемых к освоению числились три россыпных месторождения — Центральное (Тамбовская обл.), Буткинское (Свердловская обл.), Туганское (Томская обл.) и два коренных — часть запасов разрабатываемого Ковдорского месторождения в контуре проектного карьера (Мурманская обл.) и Зашихинское месторождение (Иркутская обл.).

Кроме того, разведывались три россыпи — Самсоновская (Омская обл.), Филипповский уча-

сток Ордынской россыпи (Новосибирская обл.) и месторождение Стеглянка (Тюменская обл.), а также глубокие горизонты разрабатываемого Ковдорского месторождения для подземного способа отработки.

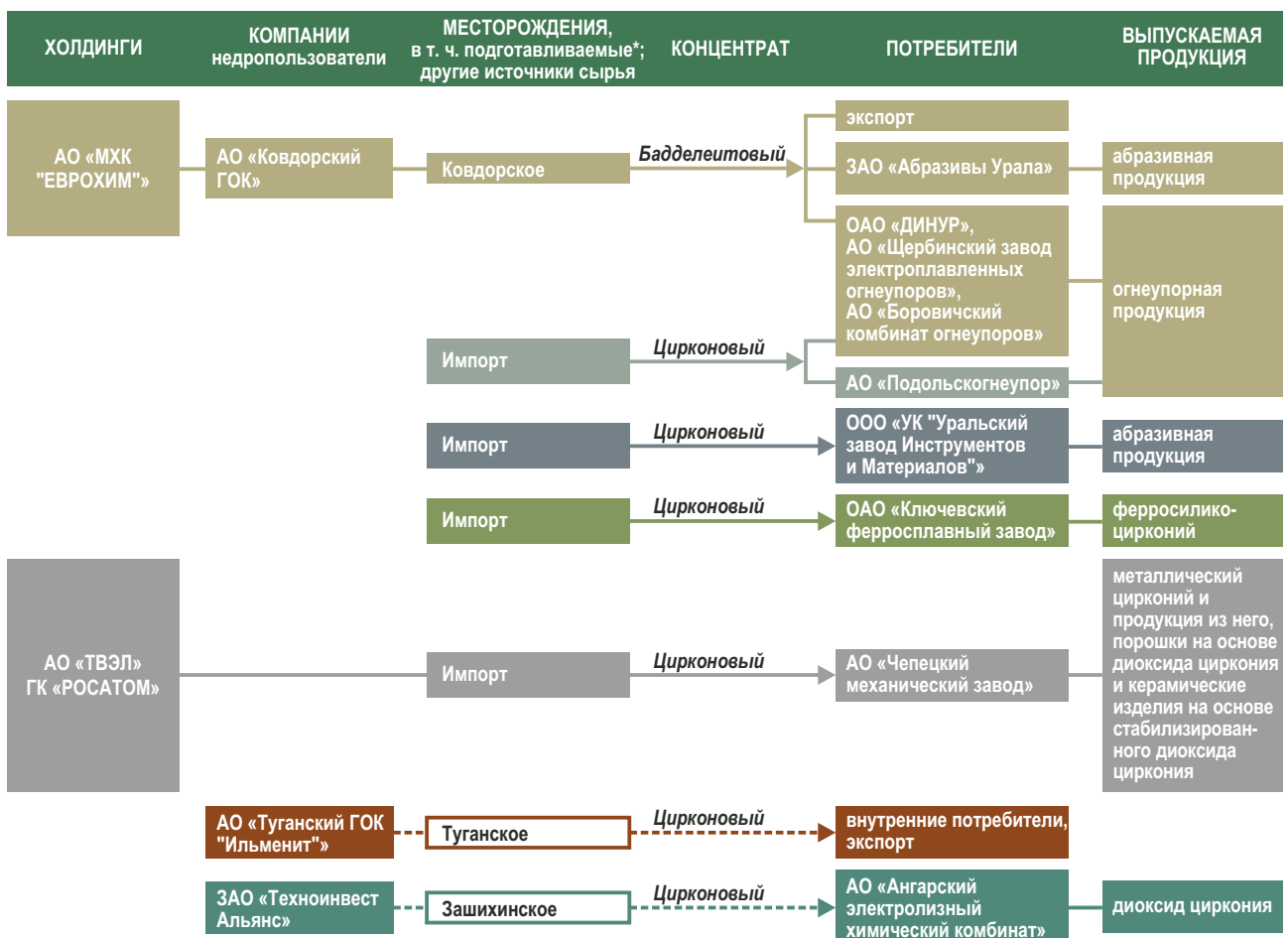
В течение 2018 г. запасы месторождений Центральное, Буткинское и Ордынское переведены в нераспределенный фонд недр.

Наиболее изученным и подготовленным к освоению является россыпное Туганское

Рис. 6 Динамика российской добычи диоксида циркония и его производства в концентратах в 2009–2018 гг., тыс. т



Рис. 7 Структура циркониевой промышленности Российской Федерации в 2017–2018 гг.



* подготавливаемые к эксплуатации месторождения показаны контуром

Таблица 3 Основные проекты освоения месторождений циркония

Месторождение (субъект РФ)	Способ отработки	Годовая проектная мощность		Характеристика инфраструктуры	Этап освоения
		по руде	по выпуску концентратов, тыс. т		
АО «Туганский ГОК «Ильменит»»					
Туганское (Томская область)	Открытый	3 млн куб. м	цирконовый — 24,1; ильменитовый — 62,7; рутиловый — 7; кварцевые пески — 821; кварцевый песок стекловый — 1153	Район хорошо освоен	Проектирование
ЗАО «ТЕХНОИНВЕСТ АЛЬЯНС»					
Зашихинское (Иркутская область)	Открытый	1 млн т	цирконовый — 6,8; колумбитовый — 6,37	Район не освоен	Проектирование
ООО «Тарский ГОК»					
Самсоновское (Омская область)	Скважинная гидро-добыча	1,7 млн куб. м	цирконовый — 7; ильменитовый — 50,7; рутиловый — 3,4; кварц-полевошпатовый — 150	Район хорошо освоен	Разведка

Рис. 8 Ожидаемые сроки ввода в строй подготовливаемых к эксплуатации месторождений



циркон-рутил-ильменитовое месторождение в Томской области. Компанией АО «Туганский ГОК «Ильменит»» на Южно-Александровском участке в период 2005–2016 гг. проводилась опытно-промышленная добыча с последующим обогащением на опытной фабрике по гравитационно-электромагнитной схеме с получением цирконового (с содержанием 66,2% ZrO_2), ильменитового и рутил-лейкоксового концентратов; каолинового продукта и кварцевых песков в качестве попутной продукции. В мае 2019 г. ГКЗ утвердила ТЭО постоянных кондиций для Кусковско-Ширяевского и Южно-Александровского участков месторождения для отработки открытым способом. Согласно лицензионному соглашению, завершение проектирования и начало строительства горно-обогатительного комбината должно начаться в 2019 г., ввод в эксплуатацию открытым способом — в 2021 г., срок отработки всех запасов оценивается в 45 лет. Инвесторами проекта выступают Госкорпорация «Ростех» и частный фонд *Izurium Capital* (Великобритания).

Компания ООО «Тарский ГОК» планирует завершение разведочных работ на россыпном циркон-рутил-ильменитовом месторождении Самсоновское в Омской области к концу 2019 г., строительство предприятия и ввод его в эксплуатацию — в 2022 г. Рудные пески месторождения характеризуются легкой обогащаемостью, из них по технологической схеме, включающей дезинтеграцию и грохочение, гравитационное обогащение и электромагнитную сепарацию, возможно получение ильменитового, рутилового, цирконового (65,1% ZrO_2) и кварц-полевошпатового концентратов.

Редкометальное месторождение Зашихинское подготовливается к освоению компанией ЗАО «ТЕХНОИНВЕСТ АЛЬЯНС» (контролируется группой ЧТПЗ, объединяющей ряд предприятий и компаний черной металлургии). В 2014–2015 гг. на месторождении проводилась опытно-промышленная добыча. В 2017 г. было утверждено ТЭО постоянных разведочных кондиций для отработки месторождения открытым способом и получения по гравитационно-магнитной схеме переработки колумбитового и цирконового (49% ZrO_2) концентратов. Ввод в эксплуатацию перенесен на 2023 г. По предварительным планам конечные товарные продукты — пентоксид тантала, пентоксид ниобия, диоксид циркония, силикаты кальция — планируется получать гидрометаллургическим способом на промышленной площадке АО «Ангарский электролизный химический комбинат», завершение строительства которого ожидается

к 2027 г. Проект освоения месторождения и строительство перерабатывающего комплекса имеют статус инвестиционного проекта Иркутской области.

Несмотря на ограниченное количество реализуемых проектов освоения новых место-

рождений, ввод в промышленную эксплуатацию даже одного Туганского ГОКа позволит полностью закрыть текущие потребности отечественной промышленности в цирконовом концентрате, а также поставлять продукцию на мировой рынок.

ХАРАКТЕРИСТИКА РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ЦИРКОНИЯ

Российские запасы диоксида циркония заключены в рудах 21 месторождения, рассредоточенных по территории страны, при этом почти две трети запасов находятся в нескольких крупных объектах, расположенных на юге Сибири и на Кольском полуострове (рис. 9).

На юге Сибири сконцентрирована основная часть запасов диоксида циркония, главным образом в месторождениях, связанных с редкометальными щелочно-гранитными массивами, — крупных Катугинском циркон-пирохлор-криолитовом в Забайкальском крае и Улуг-Танзекском циркон-пирохлор-колумбитовом в Республике Тыва, а также среднем Зашихинском циркон-пирохлор-колумбитовом в Иркутской области; в них

находится половина российских запасов. В погребенных прибрежно-морских россыпях Сибирского региона суммарно заключено еще 16% российских запасов: в Томской области известны крупная Туганская и средняя Георгиевская циркон-рутил-ильменитовые россыпи, в Омской — средние Самсоновская и Тарская циркон-ильменитовые россыпи.

На Кольском полуострове в недрах крупного Ковдорского бадделейт-апатит-магнетитового месторождения, связанного с карбонатитовым массивом, разведано еще 18% запасов диоксида циркония страны.

Остальные российские запасы циркония приурочены к погребенным прибрежно-морским россыпям, наиболее значимые из

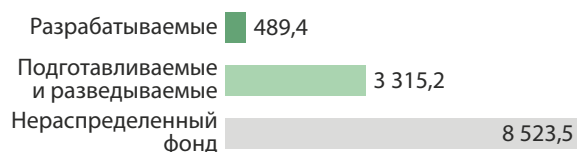
Рис. 9 Основные месторождения циркония и распределение запасов и прогнозных ресурсов категории P_1 диоксида циркония по субъектам Российской Федерации, тыс. т



которых расположены в Тамбовской области в крупном Центральном циркон-рутил-ильменитовом месторождении, в объектах Ставропольского россыпного района и в Нижегородской области в Лукояновском циркон-рутил-ильменитовом месторождении. Немногим более 1% заключено в мелких погребенных прибрежно-морских россыпях в Тюменской, Брянской, Новосибирской, Свердловской областях и Ханты-Мансийском автономном округе.

Освоенность российской сырьевой базы циркония довольно низкая — на 01.01.2019 г. в месторождениях, не переданных в освоение недропользователям, находилось более двух третей запасов (рис. 10); в разработку было вовлечено только 4% запасов. Перевод запасов северной части Восточного участка Центрального месторождения, Буткинского и Ордынского месторождений в нераспределенный фонд недр увеличил его долю в российских запасах всего на 1%. Среди нераспределенных объектов находится крупное Улуг-Танзекское месторождение, освоение которого осложняется слабой инфраструктурной обеспеченностью района. Лицензия на освоение Катугинского месторождения была сдана в 2017 г. в связи с длительным отсутствием инвестирования. Россыпные

Рис. 10 Структура запасов диоксида циркония категорий A+B+C₁+C₂ по состоянию на 01.01.2019 г., тыс. т



месторождения нераспределенного фонда в большинстве своем уступают переданным в освоение объектам по горно-техническим или технологическим параметрам освоения. Реальные перспективы освоения имеются только у объектов Ставропольского россыпного района, включающего Бешпагирское месторождение, Камбулатский и Константиновский участки. Цирконовый концентрат, полученный на Бешпагирском месторождении, выгодно отличается от других объектов по качественным характеристикам и наиболее подходит для использования его в производстве циркония ядерной чистоты на Чепецком механическом заводе, однако ильменитовый концентрат этого месторождения не удовлетворяет требованиям основного потребителя — завода ООО «Титановые инвестиции» по производству пигментного диоксида титана по сульфатной технологии.

ВОСПРОИЗВОДСТВО РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ЦИРКОНИЯ

По состоянию на 01.01.2019 г. в России действовало девять лицензий на право пользования недрами, в том числе семь на разведку и добычу циркония в качестве попутного компонента, одна совмещенная (на геологическое изучение, разведку и добычу) и одна на геологическое изучение с целью поисков и оценки.

В 2018 г. новых месторождений на учет поставлено не было. В 2017 г. на Государственный учет поставлены запасы диоксида циркония среднего Зашихинского месторождения в Иркутской области и мелкого россыпного месторождения Стеглянка в Тюменской области (табл. 4).

В Тюменской области компания ООО «Строительство. Бизнес. Коммерция. Производство» (ООО «С.Б.К.ПРО.»), осуществлявшая ГРП на россыпном месторождении кварцевых циркон-ильменит-рутиловых песков Стеглянка, получила лицензию на разработку месторождения. В рамках проекта планируется его доразведка

и проведение опытно-промышленных работ сроком до пяти лет с целью уточнения параметров отработки песков средствами гидромеханизации, технологии их обогащения и возможности получения селективных минеральных концентратов и конечных продуктов их переработки — ферротитана (30%:70%), ферросиликоциркония, циркониевого корунда, диоксида циркония.

По результатам геологоразведочных работ 2012–2015 гг., проводимых компанией ЗАО «ТЕХНОИНВЕСТ АЛЪЯНС» на Зашихинском редкометальном месторождении, в 2017 г. были утверждены постоянные разведочные кондиции и запасы месторождения; кроме запасов пентаоксидов тантала и ниобия впервые были учтены запасы редкоземельных элементов и диоксида циркония в качестве попутных компонентов (табл. 4).

Всего по итогам геологоразведочных работ в 2018 г. был получен прирост запаса-

сов 1,5 тыс. т диоксида циркония категорий А+В+С₁ за счет эксплуатационной разведки. В 2017 г. прирост составил 225,4 тыс. т диоксида циркония, превысив убыль запасов за счет добычи в 11 раз (рис. 11).

В целом с учетом ГРП, переоценки, добычи и потерь при добыче запасы диоксида циркония категорий А+В+С₁ Российской Федерации в 2018 г. сократились на 19,5 тыс. т, запасы категории С₂ — на 2 тыс. т. В 2017 г. запасы категорий А+В+С₁ выросли на 204,6 тыс. т, категории С₂ — на 118,6 тыс. т (рис. 12).

Перспективы прироста запасов диоксида циркония в стране велики — количество локализованных на территории страны прогнозных ресурсов диоксида циркония наиболее изученных категорий Р₁ и Р₂ (30,5 млн т) в 2,5 раза превышает количество запасов категорий А+В+С₁+С₂ (рис. 13).

Все прогнозные ресурсы диоксида циркония категорий Р₁ и Р₂ локализованы в россыпных рудах прибрежно-морского генезиса, за исключением незначительного количества ресурсов циркон-пирохлор-криолитовых россыпей Катугинского рудного района в Забайкальском крае, имеющих аллювиальное происхождение (60,8 тыс. т) (рис. 9).

В распределенном фонде находятся только ресурсы диоксида циркония в погребенных прибрежно-морских циркон-рутил-ильменитовых россыпях Филипповского участка Ордынского месторождения в Новосибирской области — 461,4 тыс. т категории Р₁.

Работы по наращиванию ресурсного потенциала диоксида циркония ведутся в стране

в ограниченном масштабе. В 2017–2018 гг. работы ранних стадий на цирконий за счет средств федерального бюджета не проводились и в краткосрочной перспективе их проведение

Рис. 11 Динамика прироста/убыли запасов диоксида циркония категорий А+В+С₁ и добычи (с учетом извлечения из руд техногенных месторождений) в 2009–2018 гг., тыс. т

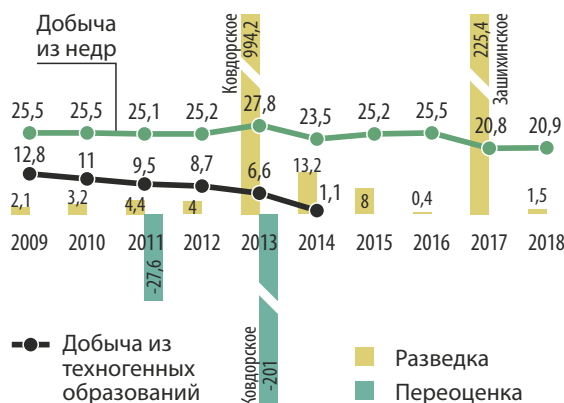


Рис. 12 Динамика состояния запасов диоксида циркония в 2009–2018 гг., млн т

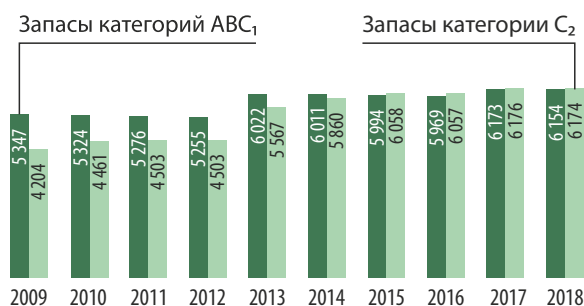


Таблица 4 Основные результаты ГРП за счет собственных средств недропользователей в 2017 г.

Год постановки на учет	Месторождение (субъект РФ)	Геолого-промышленный тип	Недропользователь	Причина изменения запасов	Прирост запасов категорий, тыс. т ZrO ₂	
					А+В+С ₁	С ₂
2017	Стеглянка (Тюменская область)	Россыпной прибрежно-морской погребенный (циркон-рутил-ильменитовый)	ООО «Строительство. Бизнес. Коммерция. Производство»	Разведка (впервые учитываемые)	5,4	56,5
2017	Зашихинское (Иркутская область)	Редкометальный щелочно-гранитный (циркон-пирохлор-колумбитовый)	ЗАО «ТЕХНОИНВЕСТ АЛЪЯНС»	Разведка (впервые учитываемые)	219,6	62,5
2017	Ковдорское (Мурманская область)	Карбонатитовый (бадделейт-апатит-магнетитовый)	АО «Ковдорский ГОК»	Разведка	0,4	-0,4

Рис. 13 Соотношение запасов диоксида циркония с прогнозными ресурсами, млн т

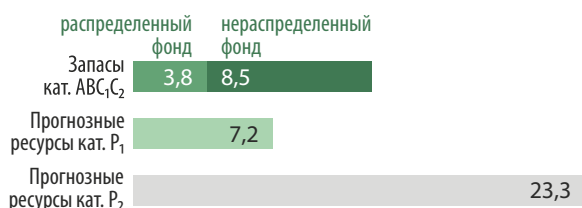


Рис. 14 Динамика финансирования ГРР за счет средств федерального бюджета по геолого-промышленным типам в 2009–2020 гг., млн руб.



Таким образом, российская минерально-сырьевая база циркония достаточна для обеспечения внутренних потребностей в циркониевом сырье. Ввод в промышленную эксплуатацию Туганского месторождения может полностью обеспечить спрос со стороны отечественной промышленности в циркононом концентрате.

Основным сдерживающим фактором освоения является комплексность всех разведанных цирконийсодержащих объектов — их освоение требует единовременной реализации всех основных и сопутствующих компонентов, и не вся

не планируется (рис. 14). В 2009–2016 гг. из федерального бюджета финансировались поисковые работы, направленные на изучение как россыпных районов, так и рудопроявлений циркония карбонатитового типа.

Недропользователями ведутся работы ранних стадий на единичных объектах. Так, в 2006–2010 гг. ЗАО «Сибнефтемаш» финансировались поисковые работы на титан-циркониевые россыпи на Юксинском участке Георгиевского месторождения в Томской области. Компанией ООО «МАГМА» в 2010–2017 гг. были проведены ГРР на титан-циркониевые россыпи прибрежно-морского генезиса на Букабай-Карагачинской площади в Оренбургской области. В 2017 г. компания ООО «С.Б.К.ПРО.» по результатам поисково-оценочных работ поставила на учет запасы на россыпном месторождении Стеглянка. В 2018 г. планировалось продолжение геологоразведочных работ на Букабай-Карагачинской площади, однако в январе 2019 г. лицензия была аннулирована.

сырьевая продукция имеет широкие возможности для сбыта.

Так как российская промышленность использует циркониевый концентрат в значительно меньших масштабах, чем титановый, то освоение российских комплексных россыпей зависит от инициативы и возможностей крупных титановых предприятий. Освоение комплексных редкометальных объектов зависит от темпов создания собственных предприятий, на которых будет востребовано потенциальное сырье.

РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ МЕТАЛЛЫ



Состояние МСБ редкоземельных металлов Российской Федерации

Запасы	на 01.01.2017 г.		на 01.01.2018 г.		на 01.01.2019 г.	
	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂
количество, тыс. т (изменение к предыдущему году)	17 148,6 (-1%)↓	9 737,8 (+1,8%)↑	17 024,1 (-0,7%)↓	9 810,4 (+0,7%)↑	20 695,3 (+21,6%)↑	12 407,2 (+26,5%)↑
доля распределенного фонда, %	56,8	25,3	56,5	17,4	58	18,5
на 01.01.2018 г.						
Прогнозные ресурсы	P ₁		P ₂		P ₃	
количество, тыс. т	7 864,3		3 740,4		359,9	

Воспроизводство и использование МСБ редкоземельных металлов Российской Федерации, тыс. т

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Прирост апробированных прогнозных ресурсов категории P ₁	6 943,6	0,73	0
Прирост запасов кат. A+B+C ₁ за счет разведки	2,3	9,1	3 799,1
Прирост/убыль запасов кат. A+B+C ₁ за счет переоценки	-73,4	0	17
Добыча из недр	96,1	115,8	124,5
в том числе, для производства лопаритового концентрата	2,7	2,7	2,7
Производство лопаритового концентрата	8,7	8,5	8,7
Производство продуктов РЗМ (карбонатов и разделенных продуктов)	3,1	2,5	2,6
Экспорт продуктов РЗМ	3,1	2,5	2,6
Импорт продуктов РЗМ	0,9	0,8	1,1

РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОЙ РЕДКОЗЕМЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Российская сырьевая база редкоземельных металлов (РЗМ) является одной из крупнейших в мире (рис. 1). На сегодняшний день в отработку вовлечено почти 28% отечественных запасов РЗМ, при этом на долю руд, из которых они извлекаются, приходится всего 2% запасов страны.

Основу мировой сырьевой базы РЗМ составляют месторождения, связанные с карбонатами (с бастнезитом, пирохлором и монацитом) и корами выветривания по ним, богатые

россыпи с монацитом и ксенотимом, а также щелочные породы с редкоземельной минерализацией (рис. 2). Основным и пока единственным источником редкоземельных металлов тяжелой группы и иттрия являются месторождения ионно-адсорбционных глин в Южном Китае. В России значительная часть запасов заключена в апатит-нефелиновых и не имеющих аналогов в мире лопаритовых рудах, содержание $\sum TR_2O_3$ в которых редко превышает 1%.

Рис. 1 Доля России в ресурсах и товарной добыче РЗМ в мире (%) и ее позиция в мировом рейтинге

	Россия	Позиция	Остальной мир
Ресурсы	25	II место	75
Товарная добыча	2	IV место	98

Рис. 2 Распределение ресурсов и товарной добычи РЗМ в России и мире по геолого-промышленным типам месторождений, %

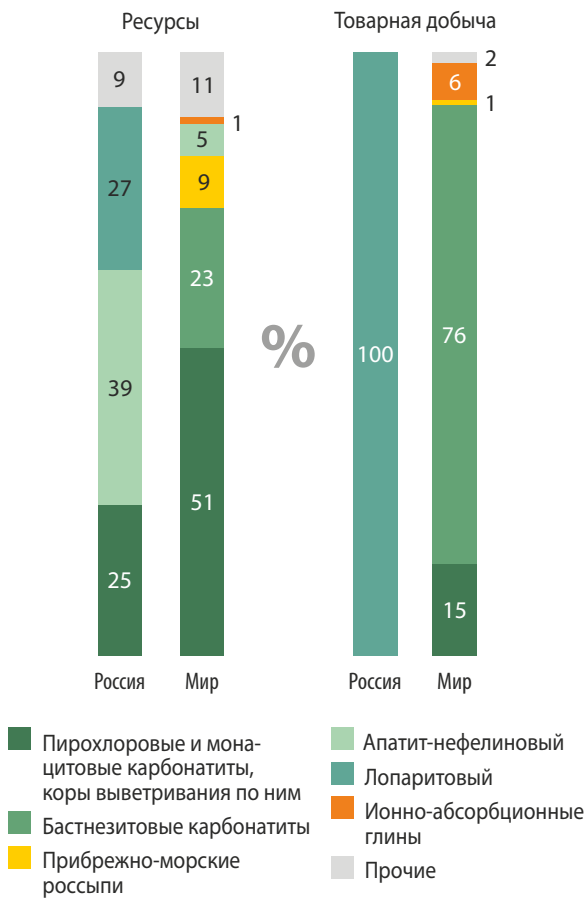
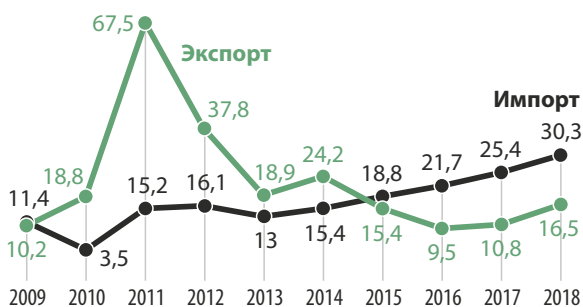


Рис. 3 Динамика внешней торговли России продуктами РЗМ в денежном выражении, млн долл.



Главным промышленным редкоземельным минералом является бастнезит, на который приходится основная часть добываемого в мире редкоземельного сырья (рис. 2). Монацит не имеет большого коммерческого значения из-за содержащегося в нем тория; в ограниченных количествах его используют для получения РЗМ в Китае и Индии. В России в настоящее время единственным источником РЗМ является лопарит Ловозерского месторождения в Мурманской области. Редкие земли, в значительных количествах добываемые из руд апатит-нефелинового типа, в товарный продукт не извлекаются.

Лопаритовый концентрат, производимый из руд Ловозерского месторождения на обогащательной фабрике ООО «Ловозерский ГОК», перерабатывает ОАО «Соликамский магниевый завод» (ОАО «СМЗ») с получением карбонатов неразделенных РЗМ, которые имеют ограниченную сферу применения; в основном они используются для производства частично разделенных и индивидуальных РЗМ. Другие промышленные мощности по разделению в России отсутствуют, вследствие этого основная часть продукции СМЗ экспортируется. Их главным потребителем с 2010 г. стабильно является Эстонская Республика, где переработку российских материалов осуществляет компания *NPM Silmet AS*.

Отсутствие в России производств по разделению обусловило импорт продукции, необходимой для отечественной промышленности. В его структуре преобладают соединения РЗМ — на их долю приходится 88% закупок; оставшиеся 12% составляют металлы и лигатуры. В 2018 г. было импортировано 1 067 т продуктов РЗМ на сумму 30,3 млн долл., в 2017 г. — 786 т на сумму 25,4 млн долл. (рис. 3). Постоянными поставщиками РЗМ-материалов в Россию являются Китай и Эстония; в отдельные периоды осуществлялся значительный импорт из Казахстана (рис. 4).

Российское потребление РЗМ незначительно, оно почти полностью удовлетворяется за счет импорта. Ведущими потребителями, на которых приходится 80% внутреннего спроса, являются предприятия нефтехимического комплекса, использующие Се и La для производства катализаторов крекинга нефти. Еще около 11% обеспечивают предприятия, выпускающие лигатуры, магниевые сплавы и модификаторы. Производство магнитов поглощает не более

3% РЗМ (в мире доля магнитных материалов в потреблении РЗМ превышает 30%). Оставшиеся 6% находят применение в машиностроении, атомной промышленности, электронике и оптике.

Таким образом, Россия располагает достаточно крупной сырьевой базой РЗМ, возможности которой, по сути, не используются, а ограниченный внутренний спрос на продукты РЗМ удовлетворяется за счет импорта. Стратегическая задача по уменьшению такой зависимости требует формирования внутри страны полной производственной цепочки, прежде всего, разделительных мощностей. Это позволит не только обеспечить потребности внутреннего рынка, но и перейти на экспорт продукции высоких переделов.

Мировые запасы РЗМ превышают 100 млн т. Товарная добыча в 2018 г. составила 170 тыс. т, увеличившись по сравнению с 2017 г. на треть со 132 тыс. т.

Бесспорным лидером мировой редкоземельной промышленности является Китай, основу сырьевой базы которого составляют месторождения бастнезитовых карбонатов (табл. 1). Более 80% запасов РЗМ страны сосредоточено в рудах уникального полигенного месторождения бастнезит-эгириновых карбонатов Баян-Обо с высокими содержаниями лантаноидов цериевой группы (5,7–6,7%). В стране также эксплуатируется группа месторождений в ионно-адсорбционных глинах с крупнейшими в мире запасами среднетяжелых лантаноидов

и иттрия (1,5 млн т при среднем содержании ΣTR_2O_3 800 г/т и долей тяжелых лантаноидов и иттрия около 30%). В 2019 г. правительство Китая сократило квоты на производство РЗМ на 18%, несмотря на то, что, согласно прогнозу Китайской ассоциации редкоземельной отрасли, спрос на РЗМ внутри страны продолжит расти и достигнет порядка 180 тыс. т. Вероятно, Китаю придется покрывать свои потребности за счет импорта РЗМ, что, безусловно, отразится на мировом рынке.

Сырьевая база Австралии представлена крупными месторождениями в карбонатах, щелочных породах, а также гигантскими прибрежно-морскими россыпными месторождениями с ильменитом, рутилом, цирконом и монацитом. В настоящее время практически

Рис. 4 Географическая структура импорта продуктов РЗМ в Россию 2009–2018 гг., %

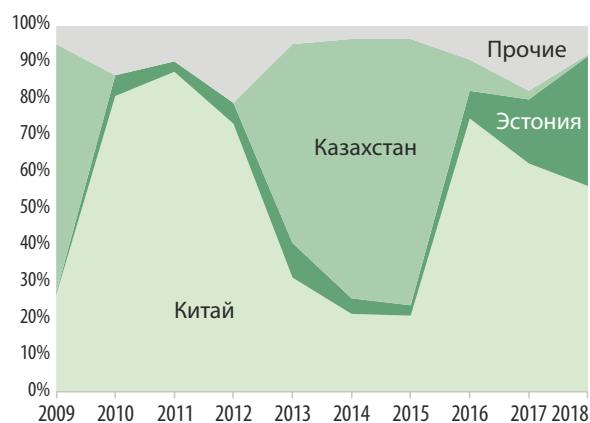


Таблица 1 Запасы РЗМ и объемы их производства в ведущих странах

Страна	Запасы, категория	Запасы, млн т	Доля в запасах, %	Товарная добыча РЗМ в 2018 г., тыс. т	Доля в мировой добыче, %
Китай	Reserves	58,7 ¹	45	120 ³	70,5
Австралия	Proved + Probable Reserves	2,1 ²	1,6	20 ³	11,8
США	Reserves	1,7 ³	1,3	15 ³	8,8
Россия	Запасы категорий А+В+С ₁ +С ₂	33,1 ²	25	2,7 ²	1,6
Индия	Reserves	6,9 ¹	5	1,8 ³	1,1
Бразилия	Reserves	0,2 ¹	0,1	1 ³	0,6
Прочие	Reserves	28,9 ¹	22	9,6 ¹	5,6
Мир	Запасы	131,6	100	170,1	100

¹ экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

² по данным официальной государственной статистики

³ по данным United States Geological Survey

вся добыча РЗМ страны сосредоточена на месторождении Маунт-Уэлд, представляющем собой кору выветривания бастнезитовых карбонатитов. Его руды поступают на переработку в Малайзию.

В США источником РЗМ является бастнезитовое месторождение Маунтин-Пасс. Переработка производимого из его руд концентрата осуществляется в Китае.

Сырьевая база РЗМ Бразилии основывается на месторождениях, связанных с латеритными корами выветривания карбонатитов и прибрежно-морских монацитовых россыпях атлантического побережья. Последние сохраня-

ют свое значение благодаря простоте и экономичности извлечения из них РЗМ. Прибрежно-морские россыпи также составляют сырьевую базу Индии.

Крупной ресурсной базой располагает Вьетнам: только запасы месторождения Донг-Пао оцениваются в 10,8 млн т при среднем содержании ΣTR_2O_3 5,33%, что делает страну потенциально крупным продуцентом РЗМ.

Уровень потребления РЗМ в мире растет благодаря развитию «зеленой» энергетики, в первую очередь, электротранспортной промышленности и создания систем хранения энергии. Главным продуцентом и поставщиком РЗМ на мировой рынок является Китай, обеспечивающий около 88% мировых поставок. Это единственная страна, осуществляющая экспорт всего спектра продукции РЗМ. При этом внутренний спрос на РЗМ, особенно на Nd и Pr, используемые для производства постоянных магнитов для двигателей электромобилей, генераторов ветряных турбин и промышленных роботов, растет в Китае примерно на 10% в год.

Мировой рынок РЗМ остается нестабильным. В результате протекционистской политики Китая, объявившего в 2010 г. о возможном прекращении экспорта и резко сократившего экспортные квоты, цены на РЗМ всего за один год выросли в несколько раз: так, рыночная стоимость неодима в 2011 г. превысила показатель предыдущего года почти в пять раз, европия — более чем в пять раз (рис. 5, 6). Однако с конца 2011 г. стала проявляться тенденция снижения стоимости практически всей номенклатуры редкоземельных элементов, связанная с тем, что на пике роста цен многие потребители перешли к тактике использования складских запасов. Кроме того, влияние на этот процесс оказал спад в мировой экономике. На фоне низких цен на нефть и общего замедления экономики Китая цены на большинство редкоземельных элементов снизились до уровня лета 2010 г. Эта тенденция сохраняется и в настоящее время.

Рис. 5 Динамика экспортных цен на РЗМ легкой группы (FOB Китай), долл./кг

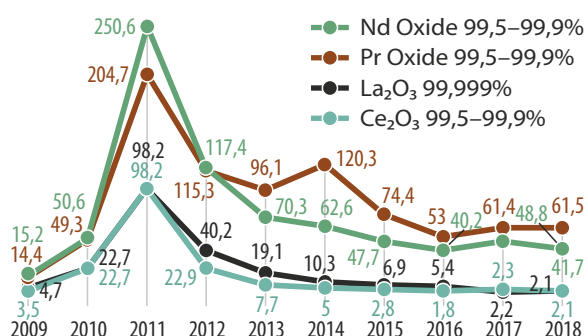
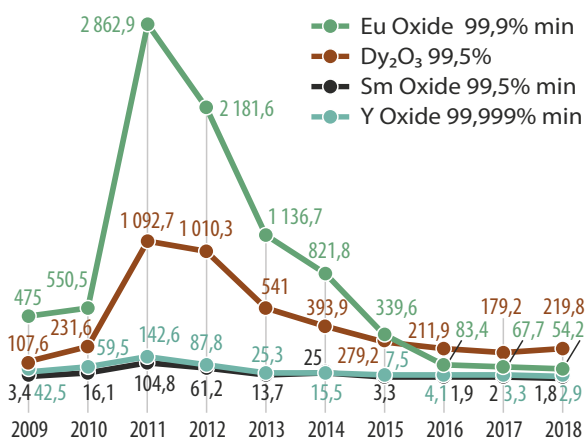


Рис. 6 Динамика экспортных цен на РЗМ тяжелой группы (FOB Китай), долл./кг



СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В России добыча РЗМ осуществляется только в Мурманской области. В 2018 г. здесь разрабатывалось девять месторождений, но только на одном из них — Ловозерском — металлы извле-

кались в концентрат (табл. 2). Месторождения апатит-нефелиновых руд Хибинской группы разрабатывались на другие компоненты с последующим получением апатитовых концен-

Таблица 2 Основные месторождения РЗМ

Месторождение (субъект РФ)	Геолого- промышленный тип	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, тыс. т		Доля в запасах РФ, %	Содержание РЗМ в рудах, %	Добыча в 2018 г., тыс. т
		A+B+C ₁	C ₂			
РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ						
ООО «Ловозерский ГОК» («Нафта»-Москва)						
Ловозерское* (Мурманская область)	Лопаритовый	2 653,1	4 527,7	21,7	1,12	2,7
РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ НА ДРУГИЕ КОМПОНЕНТЫ						
АО «Апатит» (ПАО «ФосАгро»)						
Юкспорское (Мурманская область)	Апатит-нефелиновый	1 692,8	0	5,1	0,35	37,2
Апатитовый Цирк (Мурманская область)		337,9	24,8	1,1	0,34	24,9
Кукисвумчоррское (Мурманская область)		930,6	3,2	2,8	0,24	17,5
Плато Расвумчорр (Мурманская область)		1 107,1	0,7	3,3	0,35	14,9
Коашвинское (Мурманская область)		2 466,9	507,4	9	0,42	8
АО «Северо-Западная Фосфорная Компания» (ПАО «Акрон»)						
Олений ручей (Мурманская область)	Апатит-нефелиновый	959,7	470,1	4,3	0,38	14,2
Добыча на основных разрабатываемых (в том числе на другие компоненты) месторождениях						119,4
Добыча на прочих месторождениях						5,1
ПОДГОТАВЛИВАЕМЫЕ К ЭКСПЛУАТАЦИИ						
ЗАО «ГК «Партомчорр»» (ПАО «Акрон»)						
Партомчоррское (Мурманская область)	Апатит-нефелиновый	1 505,2	257,7	5,3	0,2	0
ООО «Восток Инжиниринг» (ГК «Ростех», ICT Group)						
Томторское, уч-к Буранный** (Республика Саха (Якутия))	Коры выветривания карбонатитов	2 640,4	592,5	9,8	11,99	0
ОАО «ЯрегаРуда», ООО «Лукойл-Коми» (ЛУКОЙЛ)						
Ярегское* (Республика Коми)	Нефтеносные лейкоксовые песчаники	219,4	811,7	3,1	0,04	0
НЕРАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ФОНД НЕДР						
Чуктуконское (Красноярский край)	Коры выветривания карбонатитов	952,9	1 909,4	8,6	5,38	
Селигдарское (Республика Саха (Якутия))	Апатит-карбонатные метасоматиты	4 410,4	0	13,3	0,35	
Белозиминское (Иркутская область)	Коры выветривания карбонатитов	0	1 645,9	5	0,9	

* часть запасов месторождения учитывается в нераспределенном фонде недр

** расчет содержания ΣTR_2O_3 проведен на влажную руду

тратов и фосфорных удобрений. РЗМ при этом не извлекаются и частично концентрируются в фосфогипсе (крупнотоннажный отход производства удобрений), частично — в фосфорных удобрениях, однако значительная их часть остается в продуктах отвального комплекса.

Товарная добыча редкоземельных металлов в России в целом устойчива: в период 2009–2014 гг. она варьировала от 2,2 до 2,9 тыс. т, а с 2015 г. стабильно составляла 2,7 тыс. т. В настоящее время ее ведет только ООО «Ловозерский ГОК» (ООО «ЛГГОК») на Ловозерском месторождении комплексных лопаритовых руд, добычу которых подземным способом осуществляет рудник Карнасурт. Переработка руды с использованием гравитационной схемы обогащения и последующей доводкой на электромагнитных и электростатических сепараторах с получением лопаритового концентрата, помимо РЗМ содержащего в промышленных концентрациях титан, тантал и ниобий, осуществляется Карнасуртской обогатительной фабрикой. В 2018 г. на фабрике было получено 9 259 т концентрата, в 2017 г. — 8 903 т; содержание лопарита в концентрате превышало 97%.

Обеспеченность мощностей ООО «ЛГГОК» высокая — только запасы двух обрабатываемых в настоящее время участков Карнасурт и Кедык-вырпах достаточны для ведения добычи на текущем уровне в течение более 100 лет. При этом на долю этих участков приходится всего около 4% запасов Ловозерского месторождения в целом. Таким образом, у предприятия есть весьма значительный потенциал для роста производительности.

На дальнейшую переработку лопаритовый концентрат с Ловозерского ГОКа направляется на Соликамский магниевый завод (ООО «СМЗ»), редкоземельной продукцией

которого являются карбонаты и оксиды La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, дидима (смесь оксидов Pr+Nd), а также азотнокислые растворы РЗМ. Содержание суммы оксидов РЗМ ($\sum TR_2O_3$) в карбонатах превышает 40% с извлечением более 95%. Кроме того, из лопаритового концентрата на заводе получают оксиды и хлориды ниобия и тантала и титановую губку. Производственные мощности ООО «СМЗ» позволяют перерабатывать до 13 тыс. т лопаритового концентрата с получением до 3,6 тыс. т (в пересчете на $\sum TR_2O_3$) соединений смешанных и разделенных РЗМ. В 2018 г. производство выросло относительно прошлого года — было переработано 9 224 т лопаритового концентрата и произведено 2 595,7 т соединений РЗМ; в 2017 г. — 8 928 т концентрата и 2 500,3 т соединений; поставки на внутренний рынок составили 45,9 т и 6,9 т соответственно (рис. 7).

В рамках мероприятий государственной подпрограммы «Развитие промышленности редких и редкоземельных металлов» государственной программы «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности с обеспечением постановки запасов на государственный учет» велась разработка технологий извлечения и разделения РЗМ из фосфогипса и экстракционной фосфорной кислоты, получаемой при серноокислотной переработке апатитовых руд.

Группой компаний «Скайград» разработана и запатентована технология переработки фосфогипса с извлечением редкоземельного концентрата и последующим его разделением на индивидуальные соединения РЗМ. Технология по разделению редкоземельных концентратов с получением концентрата среднетяжелой группы РЗЭ и оксидов Ce, La, Nd, Pr реализована на экспериментальном производстве ООО «ЛИТ», входящем в структуру ГК «Скайград»; в качестве сырья использовался групповой концентрат РЗМ производства ОАО «Соликамский магниевый завод». В дальнейшем планируется организация переработки отвалов фосфогипса завода АО «Воскресенские минеральные удобрения» (АО «МХК “Уралхим”») в Московской области.

На действующем производстве по переработке апатитовых руд предприятия «ФосАгро-Череповец» компания ООО «НКП Русредмет» совместно с бельгийской Prayon испытывала в опытно-промышленном масштабе сорбционную технологию коллективного извлечения РЗМ в потоке экстракционной фосфорной кислоты.

Рис. 7 Динамика производства и структура поставок продуктов РЗМ с ОАО «Соликамского магниевый завод» в 2009–2018 гг., тонн



ПАО «Акрон» введена в опытную эксплуатацию пилотная установка получения коллективного концентрата РЗМ при переработке апатит-нефелиновых руд месторождения Олений Ручей (Хибинская группа) с дальнейшим получением нескольких видов продукции, в том числе оксидов La, Ce, Nd, концентратов среднетяжелых и легких редкоземельных металлов.

В России имеются перспективы существенного увеличения добычи РЗМ из недр, которое может быть обеспечено вводом в эксплуатацию двух объектов: участка Буранный Томторского месторождения и Зашихинского месторождения (табл. 3, рис. 8).

Разработка участка Буранный рассматривается как первый этап освоения Томторского месторождения; согласно лицензионному соглашению, его ввод в эксплуатацию должен состояться не позднее августа 2023 г. По данным ТЭО постоянных разведочных кондиций, утвержденных в 2018 г., добыча на участке будет вестись открытым способом в две очереди; срок отработки запасов первой очереди составит 20 лет, производственные показатели второй очереди не определены. Переработка руд будет вестись по гидрометаллургической схеме с извлечением РЗМ, скандия и ниобия. Товарной продукцией будут феррониобий (его получение из пентоксида ниобия предусматривается по толлингу на Вишневогорском металлургическом заводе «Северный ниобий»), скандиевый концентрат, индивидуальные оксиды La, Ce, Pr, Nd и коллективный концентрат карбонатов среднетяжелых редкоземельных металлов. После выхода предприятия на полную мощность ежегодное производство составит 6 965 т Nb₂O₅, 561 т Sc₂O₃, 650 т Pr₂O₃, 1 964 т Nd₂O₃. В настоящее время ведутся работы по под-

готовке технического проекта разработки объекта, которые должны завершиться не позднее августа 2021 г.

Ввод в эксплуатацию Зашихинского месторождения намечен на конец 2023 г. ТЭО постоянных разведочных кондиций, утвержденное в 2017 г. предусматривает разработку месторождения открытым способом. Для обогащения руд с получением колумбитового и цирконового концентратов принята гравитационно-магнитная схема. Конечными товарными продуктами, получаемыми в результате гидрометаллургического передела концентратов на промышленной площадке АО «Ангарский электролизный химический комбинат», будут оксиды тантала, ниобия, циркония, суммарные оксиды редкоземельных металлов, а также фтортанталата калия. Проект освоения Зашихинского месторождения в 2013 г. включен в государственную программу «Социально-экономическое развитие Дальнего Востока и Байкальского региона».

В случае своевременного ввода в эксплуатацию всех осваиваемых объектов, товарная добыча РЗМ может увеличиться более чем вдвое, при этом расширится география отрасли — новые добывающие центры появятся в Республике Саха (Якутия) и Иркутской области.

Рис. 8 Ожидаемые сроки ввода в строй подготовляемых к эксплуатации месторождений

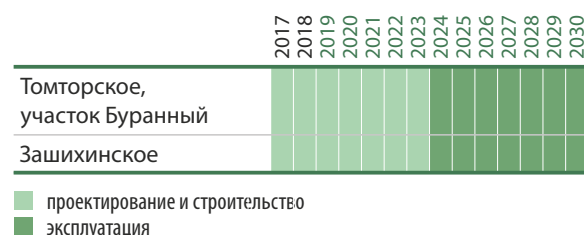


Таблица 3 Основные проекты освоения месторождений РЗМ

Месторождение (субъект РФ)	Способ отработки	Проектная мощность по руде, тыс. т/год	Другие извлекаемые компоненты	Характеристика инфраструктуры	Этап освоения
ООО «Восток Инжиниринг» (Госкорпорация «Ростех», ICT Group)					
Томторское, участок Буранный (Республика Саха (Якутия))	Открытый	150	Nb ₂ O ₅ , Sc ₂ O ₃	Район не освоен	Проектирование
ЗАО «ТЕХНОИНВЕСТ АЛЬЯНС» (ПАО «Челябинский трубопрокатный завод»)					
Зашихинское (Иркутская область)	Открытый	1 020	Ta ₂ O ₅ , Nb ₂ O ₅ , ZrO ₂	Район не освоен	Проектирование

ХАРАКТЕРИСТИКА РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ РЗМ

Сырьевая база редкоземельных металлов Российской Федерации характеризуется высокой концентрацией — половина запасов сосредоточена в объектах Мурманской области, из них около 40% — в лопаритовых рудах Ловозерского месторождения, еще примерно 60% — в апатит-нефелиновых объектах Хибинской группы (рис. 9).

Более 43% отечественных запасов заключено в объектах Сибири и Дальнего Востока, где выявлены крупные месторождения, связанные с карбонатитами и корами выветривания по ним (Томторское в Республике Саха (Якутия), Чуктуконское в Красноярском крае и Белозиминское в Иркутской обл.), крупное Селигдарское месторождение апатит-карбонатных метасоматитов в Республике Саха (Якутия) и мелкие комплексные редкометальные объекты в щелочных гранитах (Улуг-Танзекское в Республике Тыва и Зашихинское в Иркутской обл.) и метасоматитах (Катугинское в Забайкальском крае). Около 3% запасов РЗМ содержится в нефтеносных лейкоксеновых песчаниках Ярегского месторождения в Ре-

спублике Коми. Кроме того, незначительные запасы подсчитаны в Республике Калмыкия в мелком Шаргадыкском месторождении редкоземельно-фосфор-урановых руд, где основные концентрации урана и редкоземельных элементов связаны с фоссилизованным костным детритом.

По состоянию на 01.01.2019 г. освоенность российской сырьевой базы РЗМ находилась на сравнительно низком уровне (рис. 10). В эксплуатацию с целью добычи РЗМ вовлечено всего около 2% запасов, при этом в апатит-нефелиновых рудах, разрабатываемых на другие компоненты, заключено 26% запасов.

Рис. 10 Структура запасов РЗМ категорий А+В+С₁+С₂ по состоянию на 01.01.2019 г., тыс. т

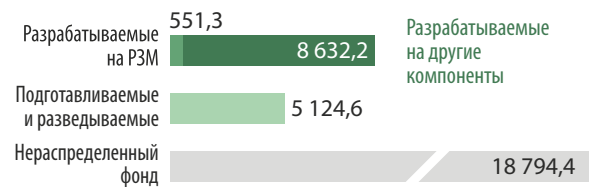


Рис. 9 Основные месторождения РЗМ и распределение их запасов и прогнозных ресурсов категории Р₁ по субъектам Российской Федерации, млн т



В подготавливаемых к освоению и разведываемых объектах сосредоточено еще 15,5% запасов, в том числе почти 6% — в апатит-нефелиновых рудах. В нераспределенном фонде недр находилось почти 57% запасов РЗМ;

значительная их доля (около 20%) сконцентрирована в Ловозерском месторождении, не лицензированы также крупные по запасам Чуктуконское, Селигдарское и Белозиминское месторождения.

ВОСПРОИЗВОДСТВО РОССИЙСКОЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ РЗМ

По состоянию на 01.01.2019 г. в России действовало 15 лицензий на право пользования недрами, в том числе девять — на апатит-нефелиновые руды. В числе выданных лицензий девять предусматривают разведку и добычу (в том числе семь выданы на апатит-нефелиновые руды), три совмещенных — на геологическое изучение, разведку и добычу (из них две на апатит-нефелиновые руды), три — на геологическое изучение с целью поисков и оценки (из них одна выдана по «заявительному» принципу).

В 2018 г. затраты недропользователей на проведение ГРП на объектах, содержащих РЗМ, снизились более чем в двое по сравнению с прошлым годом и составили 105,4 млн руб.; в 2017 г. финансирование ГРП составило 222,4 млн руб.

В 2014–2016 гг. в рамках выполнения мероприятий государственной подпрограммы «Развитие промышленности редких и редкоземельных металлов» велись масштабные поисковые и оценочные работы, результаты

которых выразились в приростах запасов РЗМ и постановке на учет новых объектов.

В 2017–2018 гг. на Государственный учет впервые поставлены запасы РЗМ Шаргадыкского (Республика Калмыкия) и Зашихинского

Рис. 11 Динамика прироста/убыли запасов РЗМ категорий А+В+С₁ и добычи в 2009–2018 гг., тыс. т

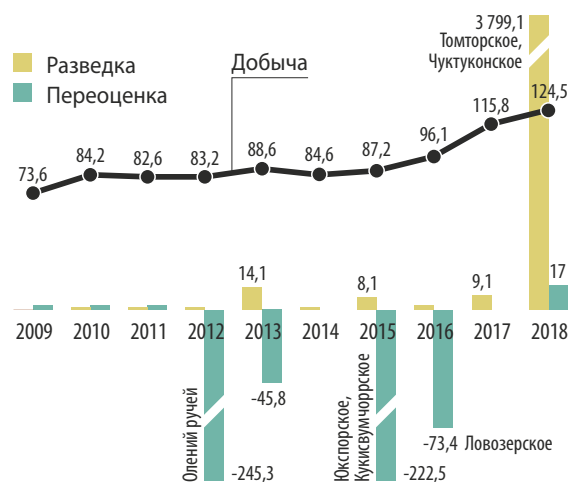


Таблица 4 Основные результаты ГРП за счет всех источников финансирования в 2017–2018 гг.

Год постановки на учет	Месторождение (субъект РФ)	Геолого-промышленный тип	Недропользователь	Причина изменения запасов	Прирост/убыль запасов категорий, тыс. т	
					А+В+С ₁	С ₂
2017	Зашихинское (Иркутская область)	Редкометальный в щелочных гранитах	ЗАО «ТЕХНОИНВЕСТ АЛЬЯНС»	Разведка (впервые учитываемое)	0	43,9
2017	Шаргадыкское (Республика Калмыкия)	Редкоземельно-фосфор-урановый	АО «Росгеология»	Разведка (впервые учитываемое)	3,5	33,8
2018	Томторское, участок Буранный (Республика Саха (Якутия))	Коры выветривания карбонатитов	ООО «Восток Инжиниринг»	Разведка	2 521,1	592,5
2018	Томторское, участки Северный и Южный (Республика Саха (Якутия))	Коры выветривания карбонатитов	АО «Росгеология»	Разведка	320,8	585,1
2018	Чуктуконское (Красноярский край)	Коры выветривания карбонатитов	АО «Росгеология»	Разведка	952,9	1 423

(Иркутская обл.) месторождений. Основной прирост получен на известных объектах; главным образом на Томторском и Чуктуконском месторождениях, связанных с мощными корами выветривания по карбонатитам (табл. 4).

На Томторском месторождении пироклор-монацит-крандаллитовых руд прирост запасов был обеспечен благодаря работам на участках Буранный, Северный и Южный. По их результатам для участка Буранный было подготовлено ТЭО постоянных разведочных кондиций с подсчетом запасов, для участков Северный и Южный — ТЭО временных разведочных кондиций с подсчетом запасов. При этом на участке Юж-

Рис. 12 Динамика состояния запасов РЗМ в 2009–2018 гг., тыс. т

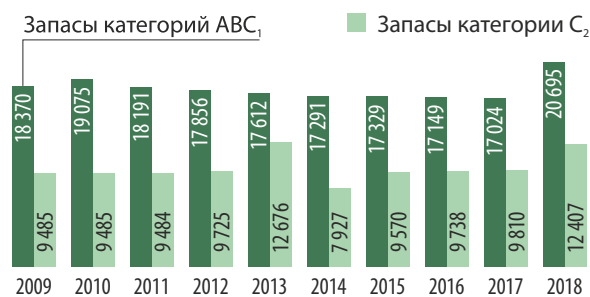


Рис. 13 Соотношение запасов РЗМ с прогнозными ресурсами, тыс. т

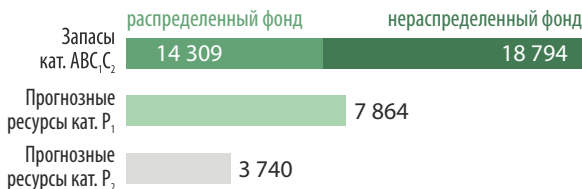


Рис. 14 Динамика финансирования ГРР за счет средств федерального бюджета на РЗМ по субъектам Российской Федерации в 2009–2020 гг., млн руб.



ный в связи с переводом в запасы сняты с учета прогнозные ресурсы РЗМ; прогнозные ресурсы участка Северный остались без изменения.

На Чуктуконском редкоземельно-ниобиевом месторождении также были разработаны материалы ТЭО временных разведочных кондиций для условий открытой отработки и выполнен подсчет запасов.

Кроме того, в 2018 г. в Республике Саха (Якутия) впервые учтено два техногенных золото-редкоземельных месторождения, находящихся в пределах Куларского рудно-россыпного района — Центральная Нижняя и Центральная Верхняя россыпи; их суммарные запасы категорий А+В+С₁ составляют 11,4 тыс. т РЗМ, категории С₂ — 1,5 тыс. т. Работы на этих объектах велись компанией АО «Уранцветмет» за счет средств федерального бюджета.

Суммарный прирост запасов категорий А+В+С₁ за счет геологоразведочных работ в 2018 г. превысил убыль запасов более чем в 30 раз, тогда как в 2017 г. компенсировал их убыль при добыче только на 7% (рис. 11).

В целом в результате добычи и потерь при добыче, разведки, переоценки и изменения технических границ запасы РЗМ категорий А+В+С₁ Российской Федерации в 2018 г. увеличились на 3 671,2 тыс. т, категории С₂ — на 2 596,8 тыс. т. В 2017 г. запасы категорий А+В+С₁ уменьшились на 124,5 тыс. т, категории С₂ увеличились на 72,6 тыс. т (рис. 12).

Реализация подпрограммы «Развитие промышленности редких и редкоземельных металлов» государственной программы «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» обеспечила формирование крупной сырьевой базы РЗМ со значительным ресурсным потенциалом для прироста запасов. При этом почти 82% прогнозных ресурсов категории Р₁ приходится на долю Чуктуконского рудного поля (Красноярский край), практически все прогнозные ресурсы категории Р₂ сконцентрированы на Карасугском месторождении (Республика Тыва), не учитываемом Государственным балансом запасов полезных ископаемых (рис. 9, 13). В рамках прочих действующих государственных программ финансирование работ ранних стадий на РЗМ до 2020 г. не предусмотрено (рис. 14).

За счет собственных средств недропользователей поисковые работы в 2017–2018 гг. велись на проявлении Кааламо-1 в Республике Карелия, лицензия на которое получена компанией ООО «Индустрия» по «заявительному» принципу. Завершение работ ожидается в 2020 г.

Перспективы роста добычи РЗМ и получения продукции с высокой добавленной стоимостью в первую очередь связаны с развитием действующего редкометалльно-редкоземельного горнопромышленного центра России — Ловозерского ГОКа, функционирующего на базе одноименного месторождения. В настоящее время в отработку вовлечено всего 4% запасов этого месторождения; остальные находятся в нераспределенном фонде недр и могут рассматриваться как резервная сырьевая база предприятия.

Увеличение товарной добычи РЗМ также возможно как за счет освоения принципиально новых объектов — участка Буранный Томторского месторождения в Республике Саха (Якутия) и Зашихинского месторождения в Иркутской области, так и за счет разработки и внедрения технологии их извлечения из апатит-нефелиновых руд. Однако эти проекты требуют весьма крупных инвестиций.

Созданная российская сырьевая база РЗМ в состоянии обеспечить практически любой уровень их товарной добычи.

ЗОЛОТО



Состояние МСБ золота Российской Федерации

	на 01.01.2017 г.		на 01.01.2018 г.		на 01.01.2019 г.	
	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂
Запасы						
количество, тонн (изменение к предыдущему году)	8 588,3 (+5,2) ↑	5 970,9 (+5,5) ↑	8 536,2 (-0,6) ↓	6 082,2 (+1,9) ↑	8 691,97 (+1,8) ↑	5 955,8 (-2,1) ↓
доля распределенного фонда, %	70,1	79,2	86,5	88,3	87	88
на 01.01.2018 г.						
Прогнозные ресурсы	P₁		P₂		P₃	
количество, тонн	6 164,8		11 544,9		26 702,9	

Воспроизводство и использование МСБ золота Российской Федерации, тонн

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Прирост апробированных прогнозных ресурсов категории P ₁ по ГП «ВИПР»	69	212,8	94,6
Прирост запасов кат. A+B+C ₁ за счет разведки	67,4	267,6	564,9
Прирост/убыль запасов кат. A+B+C ₁ за счет переоценки	75,5	47,9	150,1
Добыча из недр	324,8	365,9	377,6
Производство золота из руд и концентратов*	253,2	270,3	279,9
Производство золота из вторичного сырья	35,4	36,6	34,6
Потребление ювелирной промышленностью	30,3	33,5	34,5
Экспорт золота (не включая золото в концентрате)	22,4	57,9	15,7
Импорт золота	0,5	0,1	1,5

* по данным Минфина России; не включая золото, экспортированное в сульфидном золотосодержащем концентрате

РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОЙ ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Российская Федерация обладает значительной минерально-сырьевой базой золота; на ее территории сосредоточено более одной десятой части мировых запасов металла, что сопоставимо с запасами ЮАР или Канады. Страна является одним из крупнейших мировых продуцентов золота, обеспечивая 8% его мирового производства (рис. 1).

Почти две трети запасов золота России заключено в коренных собственно золоторудных месторождениях, ведущее положение среди которых занимают золото-

Рис. 1 Доля России в мировых запасах, производстве и экспорте золота (%) и ее позиция в мировом рейтинге

	Россия		Остальной мир
Запасы	12	I место	88
Производство	8	III место	92
Экспорт	0,4		99,6

кварцевые, золото-сульфидно-кварцевые и золото-сульфидные объекты, локализованные в углеродсодержащих терригенных и терригенно-карбонатных толщах; важную роль играют золото-серебряные месторождения вулcano-плутонических поясов и золото-полисульфидных руд, приуроченных к интрузивным комплексам (рис. 2). По качеству руд отечественные золоторудные месторождения в целом сопоставимы с мировыми.

Еще почти четверть российских запасов золота сконцентрирована в рудах комплексных месторождений, среди которых преобладают медноколчеданные и сульфидные медно-никелевые. Велико значение золотоносных россыпей, заключающих 8% российских запасов золота.

В отличие от мировой минерально-сырьевой базы в России невелика доля запасов золота, связанных с медно-порфиоровыми рудами.

В структуре добычи золота преобладают коренные собственно золоторудные месторождения, локализованные в углеродсодержащих терригенных и терригенно-карбонатных толщах, и золото-серебряные месторождения вулcano-плутонических поясов. По-прежнему важную роль играют россыпные месторождения, на долю которых приходится почти четверть российской добычи. Роль медно-порфиоровых объектов, занимающих важное положение в мировой золотодобыче, пока невелика, но именно с этими объектами могут быть связаны основные перспективы развития золотой отрасли страны (рис. 2).

Россия входит в тройку крупнейших стран-производителей драгоценного металла, уступая лишь Китаю и Австралии. Производство аффинированного золота в стране ежегодно растет и в 2018 г. превысило 314 т, что на 2,4% выше уровня 2017 г. (рис. 3). Начиная с 2014 г. появилась тенденция к снижению экспорта золота, что обусловлено как состоянием мирового рынка металла, так и стратегией ЦБ России, направленной на пополнение золотовалютных резервов и их диверсификацию. В 2018 г. экспорт золота в слитках по сравнению с 2017 г. снизился почти втрое — до 15,7 т. Таким образом, на экспорт поставляется всего 5% произведенного в стране драгоценного металла. Основными покупателями российского золота являются Швейцария и Великобритания (рис. 4).

Экспорт золотосодержащих концентратов, напротив, увеличивается, что связано с вовлечением в отработку месторождений с труд-

нообогатимыми рудами и недостатком производственных мощностей для их переработки. Поставки концентратов осуществляются преимущественно в Китай.

Рис. 2 Распределение ресурсов и добычи золота в России и мире по геолого-промышленным типам руд, %

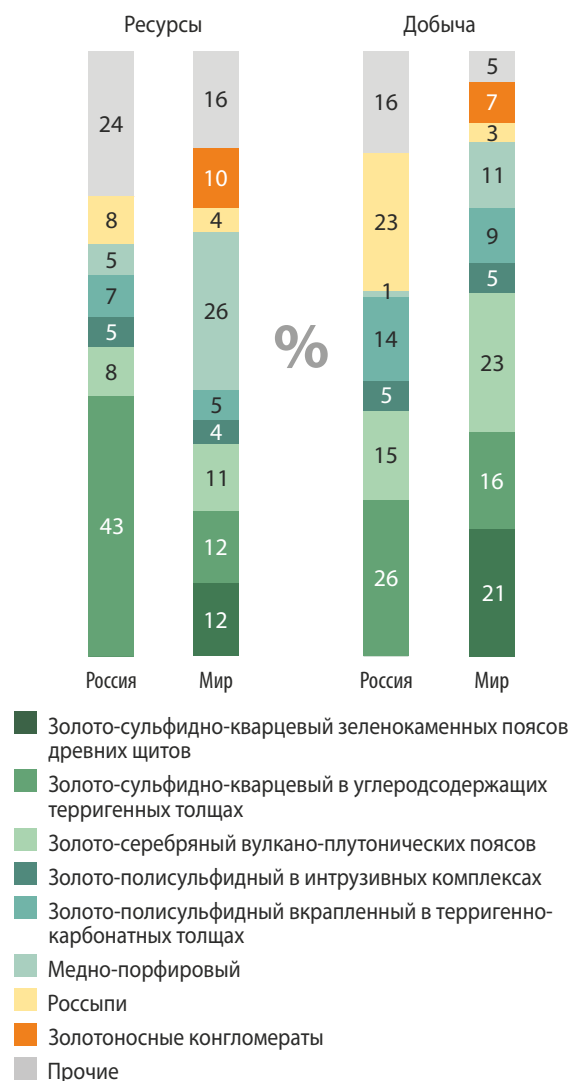
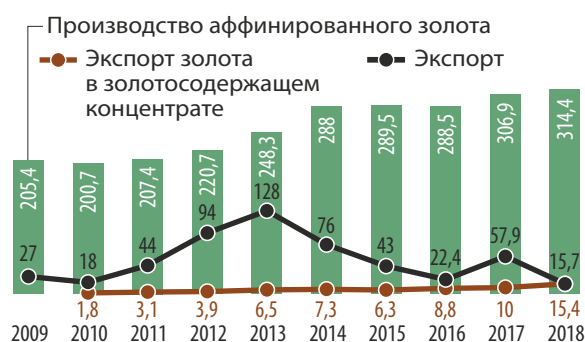


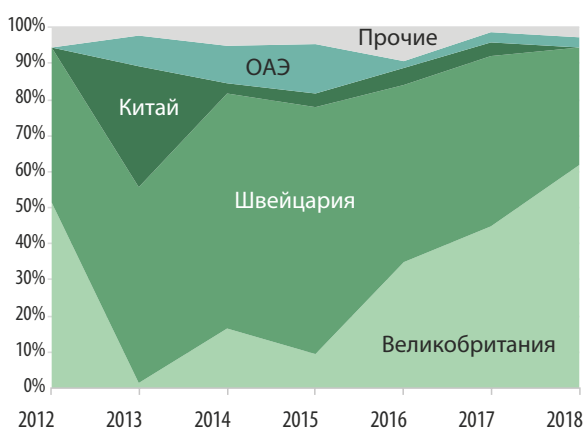
Рис. 3 Динамика производства в России (включая золото из скрапа) и экспорта золота в 2009–2018 гг., тонн



Импорт золота в Россию незначителен и держится на уровне 0,5–0,6 т в год. Видимое внутреннее потребление золота планомерно увеличивается с 2014 г. и составляет около 90% производимого в стране драгоценного металла.

Таким образом, Российская Федерация располагает мощной сырьевой базой золота и динамично развивающейся золотодобывающей промышленностью. Создание новых и расширение уже имеющихся производственных мощностей для переработки упорных золотосодержащих руд может стимулировать рост объемов добычи

Рис. 4 Географическая структура экспорта аффинированного золота из России в 2012–2018 гг., %



и производства золота в стране, что позволит обеспечивать не только внутренние потребности в драгоценном металле, но и увеличить экспортные поставки за рубеж.

Запасами и ресурсами золота обладают свыше ста стран. Мировые запасы оцениваются в 64 тыс. т золота, ресурсы превышают 120 тыс. т. В 2018 г. мировое производство золота по сравнению с 2017 г. увеличилось на 2% до 3 320,6 т (табл. 1).

Крупнейшим мировым продуцентом золота с 2007 г. является Китай; его сырьевая база представлена в основном средними и мелкими коренными месторождениями различных геолого-промышленных типов, а также россыпями. Производство золота в Китае четвертый год подряд снижается — в 2018 г. получено 399,7 т, что на 6% меньше, чем годом ранее. В основном это связано с ужесточением государственного регулирования в сфере экологической безопасности, приводящему к сокращению производств, не отвечающих экологическим требованиям.

В Австралии производство золота, наоборот, планомерно растет. Более 60% добываемого драгоценного металла в стране приходится на уникальные и крупные месторождения золото-сульфидно-кварцевых руд архейских зеленокаменных поясов (Калгурли, Санрайз-Дам и др.).

Таблица 1 Запасы золота и объемы его производства в ведущих странах

Страна	Запасы, категория	Запасы, тонн	Доля в мировых запасах, %	Производство в 2018 г., тонн	Доля в мировом производстве, %
Китай	Ensured Reserves	2 022 ²	3	399,7 ⁴	12
Австралия	Proved+Probable Reserves	3 826 ²	6	312,2 ⁴	9
Россия	Запасы категорий A+B+C ₁ разрабатываемых и подготавливаемых месторождений	7 564 ²	12	279,9 ⁵	8
США	Proved+Probable Reserves	4 745 ¹	8	253,2 ⁴	8
Канада	Proved+Probable Reserves	6 620 ¹	10	193 ⁴	6
Индонезия	Proved+Probable Reserves	2 500 ³	4	190 ⁴	6
Перу	Proved+Probable Reserves	2 600 ³	4	155,4 ⁴	5
ЮАР	Proved+Probable Reserves	6 000 ³	9	123,5 ⁴	4
Мексика	Proved+Probable Reserves	4 850 ¹	8	121,6 ⁴	4
Гана	Proved+Probable Reserves	1 140 ¹	2	101,8 ⁴	3
Прочие	Proved+Probable Reserves	21 233 ¹	34	1 201,9 ⁴	35
Мир	Запасы	63 000	100	3 332,2 ⁴	100

¹ экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

² по данным официальной государственной статистики

³ по данным *United States Geological Survey*

⁴ по данным *Gold Fields Mineral Services (GFMS)*

⁵ по данным Минфина России

Еще треть приходится на медно-порфировые месторождения (Кейдия-Уалли и др.).

В США основная добыча золота ведется на месторождениях «карлинского типа» в штате Невада — Карлин, Кортес, Лонг-Каньон, Теркуаз-Ридж. С 2015 г. добыча в стране находится на очередном витке роста. В 2018 г. она выросла на 10% по сравнению с прошлым годом, до 253 т. Основной причиной стало повышение содержания золота в добываемой руде на месторождениях «карлинского типа», разрабатываемых компанией *Newmont Gold Corp.* в штате Невада.

Продолжается рост добычи золота в Канаде — с 2017 г. она находится на пятой позиции в мировом рейтинге стран-производителей драгоценного металла. Более половины добываемого золота в стране обеспечивают средние и крупные по запасам золото-сульфидно-кварцевые месторождения архейских зеленокаменных поясов — Канадиан-Малартик, Детур-Лейк и др.

В 2018 г. возобновился рост производства золота в Индонезии в основном за счет начала разработки богатого участка руд на крупнейшем в стране золото-медно-порфировом месторождении Грасберг. Тем не менее сохраняется тенденция закрытия и сокращения производства на небольших частных рудниках из-за ужесточения мер в сфере охраны окружающей среды, в частности ограничения использования ртути и цианидов.

В Перу продолжается снижение добычи золота на крупнейшем в стране золото-серебряном месторождении Янакоча.

Продолжает снижаться добыча металла в ЮАР, где основными источниками золота являются золотоносные конгломераты.

В Мексике небольшое сокращение добычи связано с ухудшением качества перерабатываемых руд на золото-серебряных рудниках Эррадура и Лос-Филос.

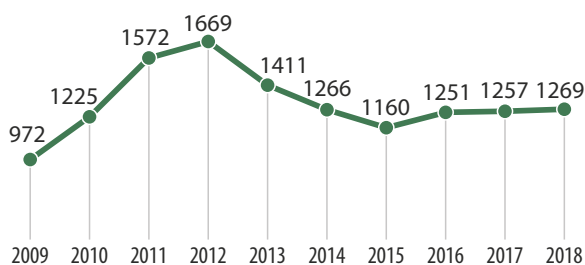
Производство золота в Гане второй год подряд держится на уровне 101–102 т, в основном за счет двукратного увеличения производства на золото-сульфидно-кварцевом месторождении в терригенных толщах Нзема. Также увеличи-

лась добыча золота на месторождениях Эдикан, Богоса-Престия и др.

В последние годы потребление золота в мире снижается прежде всего за счет падения спроса со стороны ювелирной промышленности, особенно в главных странах потребителях — Китае и Индии. В перспективе ожидается умеренный рост объемов потребления золота, в первую очередь как инвестиционного актива.

Цена на золото после достижения исторического среднегодового максимума в 2012 г. и последовавшего за ним резкого трехлетнего падения с 2016 г. вновь показывает небольшой устойчивый рост, обусловленный спросом на драгоценный металл, прежде всего, как на инвестиционный инструмент в условиях экономической и политической нестабильности. В 2017 г. и первом квартале 2018 г. динамика цен на золото была положительной — в апреле среднемесячная цена выросла до 1 334,5 долл./тр. унцию, однако в мае цены вновь подверглись значительной корректировке и стали снижаться, что было вызвано перемещением инвесторами средств из золотых активов в рынок акций. В октябре 2018 г. золото потеряло в цене 8,7% относительно января. Тем не менее снижение инвестиционного спроса отчасти было компенсировано спросом со стороны ювелирной промышленности, а также закупками золота центральными банками, что способствовало восстановлению цен. По сравнению с 2017 г. средняя цена на золото в 2018 г. выросла на 1%, до 1 269,2 долл./тр. унцию (рис. 5).

Рис. 5 Динамика среднегодовых биржевых цен на золото по данным Лондонской ассоциации рынка драгоценных металлов (LBMA) в 2009–2018 гг., долл./тр. унция



СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В России добыча золота на коренных и россыпных месторождениях постепенно увеличивается — в 2018 г. добыто 377,6 т, что на 3% выше показателя предыдущего года

(рис. 6). Почти две трети российского золота добывается из руд собственно золоторудных месторождений. Около 12% добычи обеспечивают комплексные руды медноколчеданных,

медно-никелевых и других месторождений. Вклад россыпей в отечественную золотодобычу по-прежнему высок — 22%.

Почти 90% российского золота добывается на Дальнем Востоке и в Сибири (рис. 7). Лидером по добыче золота является Красноярский край, где разрабатываются крупные месторождения золото-мышьяково-сульфидных руд в терригенно-карбонатных толщах — Олимпиадинское и Ведугинское (табл. 2), золото-кварцевых руд в терригенных толщах

(Благодатное и др.), а также ведется добыча попутного золота из руд медно-никелевых месторождений Норильского рудного района. Разрабатываются крупные золото-сульфидно-кварцевые месторождения в терригенных отложениях — Вернинское, Голец Высочайший в Иркутской области. Ведется добыча попутного (Быстринское) и россыпного золота в Забайкальском крае. В юго-западной части Магаданской области, которая является вторым крупнейшим золотодобывающим регионом страны, в пределах Верхояно-Колымской металлогенической провинции разрабатываются уникальное по масштабам золото-кварцевое месторождение Наталкинское и крупное месторождение Павлик; эксплуатируются многочисленные россыпные объекты, суммарная добыча на которых по объему сопоставима с рудным золотом. На территории Республики Саха (Якутия) в Центральном-Алданском рудном районе разрабатывается Куранахская группа месторождений золотоносных кор выветривания и многочисленные россыпи, на юге республики эксплуатируются золото-кварцевые месторождения — Гросс, Таборное. В пределах Охотско-Чукотского

Рис. 6 Динамика и структура добычи золота в 2009–2018 гг., тонн



Рис. 7 Основные месторождения золота и распределение его добычи по субъектам Российской Федерации, тонн



вулканогенного пояса (Чукотский АО, Амурская область, Хабаровский край, Камчатский край) ведется добыча золото-серебряных, золото-сульфидно-кварцевых руд и россыпного золота.

Важным источником попутного золота служат медноколчеданные месторождения

Уральского региона: Гайское в Оренбургской области, Октябрьское и Юбилейное в Республике Башкортостан.

Добыча и производство золота из руд и концентратов в России постоянно увеличивается, за последние десять лет рост составил 61% и 54% соответственно (рис. 8). По сравнению

Таблица 2 Основные месторождения золота

Месторождение (субъект РФ)	Геолого- промышленный тип	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, тонн		Доля в запасах РФ, %	Содержа- ние золота в рудах (г/т) и песках (г/куб.м)	Добыча в 2018 г., тонн
		A+B+C ₁	C ₂			
РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ						
ООО «СЛ Золото» (ГК «Ростех», ПАО «Полюс»)						
Сухой Лог (Иркутская область)	Золото-сульфидно- кварцевый	1 378,9	563,7	13,3	2,1	0
АО «Полюс Магадан»* (ПАО «Полюс»)						
Наталкинское (Магаданская область)	Золото-кварцевый	1 250	250,4	10,2	1,6	6,7
АО «Полюс Красноярск» (ПАО «Полюс»)						
Олимпиадинское (Красноярский край)	Золото-мышьяково- сульфидный	505,2	365,7	5,9	4,3	67,3
Благодатное (Красноярский край)	Золото-кварцевый	140,8	30,5	1,2	2,7	10,9
АО «Полюс Вернинское»** (ПАО «Полюс»)						
Вернинское (Иркутская область)	Золото-сульфидно- кварцевый	81,9	151,5	1,6	3,1	7,5
АО «Полюс Алдан»*** (ПАО «Полюс»)						
Куранахская группа (Республика Саха (Якутия))	Коры выветривания	85,5	59,7	1	1,6	6,3
ЗАО «САХА Голд Майнинг» (G.V.Gold Высочайший)						
Река Большой Куранах (Республика Саха (Якутия))	Россыпной	59,2	0	0,4	0,27	0,7
АО «Южно-Верхоянская ГДК» (АО «Полиметалл УК»)						
Нежданинское (Республика Саха (Якутия))	Золото-мышьяково- сульфидный	288,8	354,7	4,4	4,9	0
ООО «Золоторудная компания "Майское"» (АО «Полиметалл УК»)						
Майское (Чукотский АО)	Золото-мышьяково- сульфидный	22,9	88,9	0,8	15,4	6,5
ООО «Ресурсы Албазино» (АО «Полиметалл УК»)						
Албазинское (Хабаровский край)	Золото-сульфидно- кварцевый	34,7	75,4	0,8	6,7	9,2
ЗАО «Золото Северного Урала» (АО «Полиметалл УК»)						
Воронцовское (Свердловская область)	Золото-сульфидный	0,04	1,44	0,01	9,9	3,3
АО «Золоторудная компания "Павлик" (ИК «Арлан»)»						
Павлик (Магаданская область)	Золото-кварцевый	172,6	6,3	1,2	3	12,4
ООО «Березовский рудник»						
Березовское (Свердловская область)	Золото-сульфидный	59	29,9	0,6	1,9	0,7

Месторождение (субъект РФ)	Геолого- промышленный тип	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, тонн		Доля в запасах РФ, %	Содержа- ние золота в рудах (г/т) и песках (г/куб.м)	Добыча в 2018 г., тонн
		A+B+C ₁	C ₂			
ООО «Тасеевское» (<i>Highland Gold Mining Ltd.</i>)						
Тасеевское (Забайкальский край)	Золото-серебряный	21,8	83,8	0,7	4,6	0
ООО «Нерюнгри-Металлик» (<i>Nordgold S.E.</i>)						
Гросс (Республика Саха (Якутия))	Золото-кварцевый	70	59,9	0,9	0,78	0
АО «Чукотская ГТК» (<i>Kinross Gold Corp.</i>)						
Купол (Чукотский АО)	Золото-серебряный	16,2	23,2	0,3	69	10,9
ООО «Северное золото» (<i>Kinross Gold Corp.</i>)						
Двойное (Чукотский АО)	Золото-серебряный	0,96	12,5	0,1	8,1	4,8
ООО «ГРК "Амикан"» (АО «Полиметалл УК» 74,3%)						
Ведугинское (Красноярский край)	Золото-мышьяково- сульфидный	33	43,2	0,5	5,2	2
ПАО «Гайский ГОК» (ОАО «Уральская Горно-Металлургическая Компания»)						
Гайское (Оренбургская область)	Медноколчеданный	351,6	41,1	2,7	5,4	5,4
Добыча на основных разрабатываемых месторождениях						154,5
Добыча на прочих месторождениях						195
ПОДГОТАВЛИВАЕМЫЕ К ЭКСПЛУАТАЦИИ И РАЗВЕДЫВАЕМЫЕ						
ООО «Красноярское ГРП» (ПАО «Полюс»)						
Попутнинское (Красноярский край)	Золото-сульфидно- кварцевый	23,3	68,4	0,6	2,5	
АО «Тонода» (ПАО «Полюс»)						
Чертово Корыто (Иркутская область)	Золото-сульфидно- кварцевый	76,2	10,7	0,6	2,3	
ЗАО «Базовые металлы» (<i>Highland Gold Mining Ltd.</i>)						
Кекура (Чукотский АО)	Золото-кварцевый	47,3	14,9	0,4	9,4	
ООО «Амурское геологоразведочное предприятие» (ПАО «Полюс»)						
Бамское (Амурская область)	Золото-серебряный	51,4	47,7	0,7	4,1	
ООО «ТЭМИ» (<i>Petropavlovsk plc.</i>)						
Эльгинское (Амурская область)	Золото-кварцевый	31,1	41,7	0,5	1,3	
ООО «ГДК "Баимская"» (<i>Kaz Minerals PLC****</i>)						
Песчанка (Чукотский АО)	Медно-порфировый	290,9	59,3	2,4	0,3	
ООО «Голевская ГРК» (Группа «ОНЭКСИМ»)						
Ак-Сугское (Республика Тыва)	Медно-порфировый	0	83	0,6	0,2	
ООО «Амур Минералс» (АО «Русская медная компания»)						
Малмыжское (Хабаровский край)	Медно-порфировый	69,4	208,7	1,9	0,2	
НЕРАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ФОНД НЕДР						
Кючус (Республика Саха (Якутия))	Золото-мышьяково- сульфидный	70,9	104,3	1,2	6,1	

* до 2018 г. — АО «Рудник им. Матросова»

** до 2018 г. — АО «Первенец»

*** до 2018 г. — АО «Алданзолото ГРК»

**** в августе 2018 г. KAZ Minerals PLC приобрела 75% долю в ООО «ГДК "Баимская"» у компании Millhouse; сделка завершена в январе 2019 г.

с 2009 г. почти втрое увеличилась переработка вторичного сырья; стимулом послужил рост цен на золото в рублях.

Почти две трети добычи и производства золота в стране обеспечивают десять золотодобывающих компаний (рис. 9).

Лидирующее положение по запасам, добыче и производству золота занимает холдинг ПАО «Полюс»; в его активах сосредоточено почти 40% запасов золота страны. Суммарно холдинг обеспечивает чуть более четверти российской добычи золота. Почти 80% от этого количества обеспечивает дочернее предприятие холдинга АО «Полюс Красноярск», разрабатывающее крупные по запасам месторождения Олимпиадинское и Благодатное в Красноярском крае. В 2017 г. введено в эксплуатацию крупное по запасам месторождение Наталкинское в Магаданской области. Его разработку ведет структурное подразделение холдинга — АО «Полюс Магадан» (рис. 10).

Вторым крупным продуцентом является компания АО «Полиметалл УК», структурное подразделение *Polymetal International Plc.*; в ее золоторудных объектах заключено около 7% запасов золота страны. Дочерним предприятиям компании принадлежат лицензии на разработку в основном средних по масштабам месторождений — Майское (Чукотский АО), Дукат и Кубака (Магаданская область), Албазинское (Хабаровский край), Воронцовское (Свердловская область) и др. На долю *Polymetal International Plc.* приходится 10% произведенного в стране золота.

Тройку лидеров замыкает компания АО «Южуралзолото ГК» (АО «ЮГК»). В 2015 г. компания приобрела ООО «Соврудник», в активы которого входят месторождения Советское, Эльдorado, Доброе и россыпи в Красноярском крае. Дочерние предприятия АО «ЮГК» также разрабатывают месторождения в Челябинской области (Светлинское, Кочкарское, Западный и Южный Курасан, Березняковское) и Республике Хакасия (Коммунарское). Предприятия группы АО «ЮГК» в 2018 г. обеспечили более 5% российского производства золота.

Компания *Kinross Corp.*, разрабатывающая месторождения Купол (АО «Чукотская ГГК») и Двойное (ООО «Северное золото») в Чукотском АО, в 2018 г. снизила производство золота на 13% до 14,2 т. Несмотря на небольшие запасы металла (всего 0,4% российских) компания обеспечивает около 5% производства золота в стране.

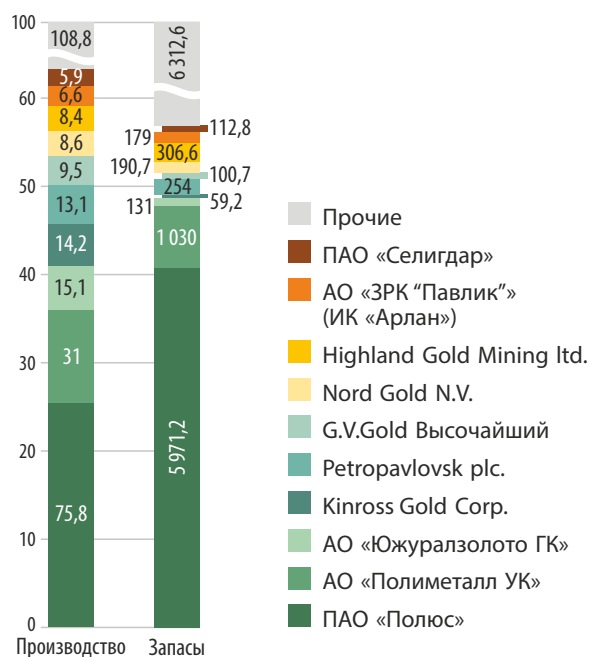
Еще чуть более 4% российской золотодобычи обеспечивает компания *Petropavlovsk Plc.* и ее структурные подразделения. Они ведут разработку среднемасштабных месторождений в Амурской области — Пионер, Покровское, Маломырское, Албынское. На базе Покровского рудника в 2018 г. введен в эксплуатацию автоклавно-гидрометаллургический комплекс (АГК) для переработки упорных руд. Объем переработки флотационного концентрата на четырех автоклавах составит 500 тыс. т в год. Также в портфеле компании находится ряд небольших разведываемых месторождений —

Рис. 8 Динамика добычи и производства золота в России в 2009–2018 гг., тонн



*включая золото в концентрате, перерабатываемом за пределами РФ

Рис. 9 Распределение производства и запасов золота между российскими компаниями, тонн



Новогоднее-Монто и Петропавловское (Ямало-Ненецкий АО), Высокое (Красноярский край), Токур (Амурская область).

На долю остальных компаний, входящих в десятку крупных производителей, суммарно приходится почти 6% российских запасов золота и 13% производства золота в стране. Основные разрабатываемые активы компании *Highland Gold Mining Ltd.* находятся в Хабаровском (Многовершинное и Белая Гора) и Забайкальском (Ново-Широкинское полиметаллическое) краях; осваиваются месторождения Кекура и Клен в Чукотском АО. Компания АО «ЗРК Павлик» (ИК «Арлан») разрабатывает одноименное месторождение в Магаданской области; в 2018 г. получено почти 7 т золота. Компания *Nordgold S.E.* ведет разработку месторождений Гросс и Таборное в Республике Саха (Якутия), а также ряда средних по запасам месторождений в Республике Бурятия и Забайкальском крае; суммарно в 2018 г. добыто 8,6 т золота. Компания *G. V. Gold Высочайший* разрабатывает месторождения в Иркутской области (Голец Высочайший) и в Республике Саха (Якутия) (Дражное, россыпь реки Куранах). Компания ПАО «Селигдар» эксплуатирует ряд мелких и средних по запасам месторождений в республиках Саха (Якутия) и Бурятия, а также в Алтайском крае.

Еще около 10% обеспечивают 8 компаний с уровнем добычи от 2 до 6 т металла. Почти четверть добычи и производства золота приходится на мелкие компании с уровнем менее 2 т.

Обеспеченность запасами золота крупнейших золотодобывающих компаний неоднородна. Наиболее обеспечена запасами (более 50 лет) компания ПАО «Полюс»; в 2017 г. к ее активам добавилось крупнейшее в России месторождение Сухой Лог, заключающее свыше 1900 т золота (13% запасов металла страны). Компании АО «Полиметалл УК» и *Highland Gold Mining Ltd.* при текущем уровне добычи обеспечены сырьевой базой более чем на 30 лет. Обеспеченность остальных компаний варьирует от 20 до 12 лет, за исключением *Kinross Gold Corp.* и АО «Южуралзолото ГК» — они обеспечены запасами менее чем на десять лет. Компания *Kinross Gold Corp.* уже к 2022 г. отработает запасы месторождений Купол и Двойное. Компания АО «Южуралзолото ГК» обеспечена запасами до 2026 г., к этому времени ожидается полная отработка среднемасштабных объектов в Красноярском крае (Советское и др.).

Компании и предприятия осуществляют переработку золотосодержащих руд с исполь-

зованием различных технологий (гравитационное обогащение, флотация, цианирование, биоокисление и т.д.), подстраиваясь на каждом предприятии под конкретные условия и качество сырья. Товарная продукция (гравитационные концентраты, золото лигатурное и др.) поставляется на аффинажные предприятия. Частично золото в золотосодержащем сульфидном концентрате экспортируется за рубеж.

В России аффинаж драгоценных металлов в 2018 г. осуществляли девять предприятий. Крупнейшим (75%) в аффинажном сегменте страны является ОАО «Красноярский завод цветных металлов имени В.Н. Гулидова»; в 2018 г. компания произвела 234 т золота, что на 6% выше показателя 2017 г. (220 т). Слитки золота, выпускаемые на предприятии, включены в списки *Good Delivery*, подтверждающие высокое качество поставки, Лондонской ассоциации рынка драгоценных металлов (*London Bullion Market Association, LBMA*), Дубайского центра металлов и товаров (*Dubai Metals and Commodities Centre, DMCC*) и Шанхайской биржи золота (*Shanghai Gold Exchange, SGE*). Вторым по значимости (15%) является АО «Приокский завод цветных металлов» в Рязанской области с годовой производственной мощностью по аффинажу золота 260 т. АО «Новосибирский аффинажный завод» (5%) перерабатывает золотосодержащее минеральное сырье и отходы ювелирной и технической промышленности, его производственная мощность составляет до 60 т золота в год. Ведущее положение в аффинаже минерального сырья, поступающего при переработке руд комплексных месторождений, занимает АО «Уралэлектромедь» (4%) в Свердловской области.

Предприятия АО «Щелковский завод вторичных драгоценных металлов», ФГУП «Московский завод по обработке специальных сплавов» и АО «Уральские Инновационные Технологии» ведут переработку в основном вторичного золотосодержащего сырья.

В России имеются перспективы увеличения добычи золота из недр. В течение последнего десятилетия были введены в эксплуатацию четыре крупные собственно золоторудные месторождения: Наталкинское и Павлик в Магаданской области, Гросс в Республике Саха (Якутия), Вернинское в Красноярском крае, а также ряд средних и мелких по запасам объектов — Албынское в Амурской области, Светлое (Хабаровский край), Рябиновое (Республика Саха (Якутия)), Ольча (Магаданская область), Желтунак и Кулисное (Амурская область) и др.

Рис. 10 Структура золотодобывающей промышленности Российской Федерации

ХОЛДИНГИ	КОМПАНИИ управляющие	КОМПАНИИ-ОПЕРАТОРЫ	МЕСТОРОЖДЕНИЯ, в т.ч. подготавливаемые и разведываемые*
ГК «РОСТЕХ»	ПАО «ПОЛЮС»	ООО «СП Золото»	Сухой Лог***
		АО «Полюс Красноярск»	Олимпиадинское, Благодатное, Титимухта
		АО «Полюс Вернинское»**	Вернинское, Первенец, Западное, Перевальное, Смежный участок
		ПАО «ЗДК "Лензолото"»	россыпи Иркутской области
		АО «Полюс Алдан»**	Куранахская группа
		АО «Полюс Магадан»**	Наталкинское
		АО «Тонода»	Чертово Корыто
		ООО «Красноярское ГРП»	Панимба, Попутнинское, Змеиное, Антониновское
		ООО «Амурское ГРП»	Бамское
POLYMETAL INTERNATIONAL PLC	АО «ПОЛИМЕТАЛЛ УК»	АО «Южно-Верхоянская ГДК»	Нежданское***
		АО «Серебро Магадана»	Дукатское, Лунное, Арылах
		ООО «Приморское»	Приморское
		ООО «Омолонская ЗРК»	Биркачан, Кубака, Дальнее, Сопка Кварцевая, Ольча, Бургали, Ирбычан
		ООО «Ороч»	Ороч
		ООО «Ресурсы Албазино»	Албазинское
		ООО «ЗРК "Майское"»	Майское
		ЗАО «Маминская ГК»	Маминское
		ЗАО «Золото Северного Урала»	Воронцовское, Северо-Калугинское
		ООО «Охотская ГГК»	Авляяканское, Хоторчанское
		ООО «Озерное»	Озерное
		ООО «Светлое»	Светлое
		ООО «Кутынская ГГК»	Кутын
		ООО «Семченское Золото»	Викша
ООО «Амурский ГМК»			
KINROSS GOLD CORP.	ООО «КИНРОСС ДАЛЬНИЙ ВОСТОК»	АО «Чукотская ГГК»	Купол, Морошка
		ООО «Северное золото»	Двойное
АО «ЮЖУРАЛЗОЛОТО ГРУППА КОМПАНИЙ»		ОАО «Восточная»	Кочкарское, Кочкарское, Куросан Западный, Куросан Южный, Светлинское, Тамбовское, Семеновское
		ОАО «Еткульзолото»	Березняковское
		ООО «АС «Прииск Дrajный»	россыпи Красноярского края
		ПАО «Коммунарковский рудник»	Коммунарское, Октябрьское, Тургаул, Изекиул р., Балахчинское, Благодатное
		ООО «Соврудник»	Эльдорадо, Советское, Доброе, Ишмурат, Буяновское, Александро-Агеевское, Золотое, Ударное, Пролетарское, Вершинка, Заявка-13, Полярная Звезда, Право-Уволжское
PETROPAVLOVSK PLC	ГК «ПЕТРОПАВЛОВСК»	ОАО «Покровский рудник»	Пионер, Покровское, россыпи Амурской обл.
		ООО «Маломырский рудник»	Маломырское, Осеннее
		ООО «Албынский рудник»	Албынское
		ООО «ТЭМИ»	Эльгинское, Подарочное
		ООО «Токурский рудник»	Токурское

ХОЛДИНГИ	КОМПАНИИ управляющие	КОМПАНИИ-ОПЕРАТОРЫ	МЕСТОРОЖДЕНИЯ, в т.ч. подготавливаемые и разведываемые*	
HIGHLAND GOLD MINING LTD.	ООО «РУССДРАГМЕТ»	АО «Многовершинное»	Многовершинное	
		ООО «Белая Гора»	Белая Гора	
		АО «Ново-Широкинский рудник»	Ново-Широкинское	
		ЗАО «Базовые металлы»	Кекура	
		ООО «Клен»	Клен	
		ООО «Рудник Валунистый»	Валунистый	
		ООО «Канчалано-Амгуэмская площадь»	Горный-7	
		ООО «Северо-Восточная ГКК»	Кайэнмываамская площадь	
	ООО «Тасеевское»	Тасеевское	Средне-Голготайское	
NORD GOLD SE	ООО «УК "НОРДГОЛД МЕНЕДЖМЕНТ"»	ООО «Березитовый рудник»	Березитовое	Уряхское
		ПАО «Бурятзолото»	Зун-Холбинское, Иркиндинское, Правобережное	
			Смежное, Самартинское, Гранитное, Пионерское, Лето-Самартинское	
		ООО «Нерюнгри-Металлик»	Таборное, Гросс, Темное	
ИК «АРЛАН»		ООО «ЗИК "Восток бизнес"»	Родионовское	
		АО «ЗРК "Павлик"»	Павлик	
G.V. GOLD «ВЫСОЧАЙШИЙ»		ПАО «Высочайший»	Голец Высочайший, Ыканское	Ожерелье
		ООО «Горнорудная компания "Угахан"»	Угахан	
		АО «Тарынская золоторудная компания»	Дражное	
		ЗАО «САХА Голд Майнинг»	россыпи реки Большой Куранах	
KOPY GOLDFIELDS AG		ООО «Красный»	Красное	
ПАО «СЕЛИГДАР»			Самолазовское	
		АО «Золото Селигдара»	Верхнее, Надежда, Подголецное, Трассовое, Смежное	
			Хвойное	
		ООО «Рябиновое»	Рябиновое	
		АО «Лунное»	Лунное	
		ООО «Оренбургская ГКК»	Васин	
	ООО «АС "Поиск"»	Мурзинское 1		
	ООО «АС "Синида-1"»	Нерундинское		
ГК РЕНОВА	АО «ЗОЛОТО КАМЧАТКИ»	АО «Аметистовое»	Аметистовое	Малейтовая
		АО «Камчатское золото»	Золотое, Угловое, Кунгурцевское	Бараньевское
		АО «Камголд»	Агинское, Южно-Агинское	Оганчинское
ОАО «СУСУМАНЗОЛОТО»		ОАО «Сусуманский ГОК "Сусуманзолото"»	Ветренское, россыпи Магаданской обл.	
ZAPADNAYA GOLD MINING LTD.	АО «ГРК "ЗАПАДНАЯ"»	ЗАО «ГРК "Западная"»	Бадран	Базовские россыпи
		ООО «АС "Западная"»	Кедровское	
		АО «Рудник Александровский»	Александровское	

* подготавливаемые к эксплуатации и разведываемые месторождения показаны контуром

** компании переименованы в 2018 г. (АО «Полюс Магадан» ранее именовалось АО «Рудник Матросова», АО «Полюс Вернинское» — АО «Первенец», АО «Полюс Алдан» — АО «Алданзолото ГРК»)

*** в Государственном балансе запасов полезных ископаемых РФ на 01.01.2019 г. месторождения имеют статус разрабатываемых

В 2017 г. введена в эксплуатацию первая очередь горно-обогатительного комплекса производственной мощностью 10 млн т руды в год на крупном золото-кварцевом месторождении Наталкинское в Магаданской области; разработку осуществляет компания АО «Золото Магадана» — структурное подразделение ПАО «Полюс». В 2018 г. предприятие вышло на полную производственную мощность, выпущено 4,2 т золота.

В Забайкальском крае ООО «ГРК «Быстринское»» в 2018 г. вело пуско-наладочные работы на обогатительной фабрике проектной мощностью по переработке руды 10 млн т в год

на месторождении Быстринское. Плановый выпуск золота в золотосодержащем концентрате составит 2,8–3,4 т в год.

В 2017–2018 гг. в России на стадии подготовки находились свыше 40 коренных золоторудных месторождений. Крупнейшие проекты реализуются на собственно золоторудных месторождениях Сухой Лог, Нежданинское, а также на медно-порфировом месторождении Песчанка. Подготавливается к разработке ряд среднemasштабных проектов — Кекура и Клен в Чукотском АО, Бамское в Амурской области, Наседкино в Забайкальском крае и др. (табл. 3, рис. 11).

Таблица 3 Основные проекты освоения месторождений золота

Месторождение (субъект РФ)	Способ отработки	Проектная мощность		Другие из- влекаемые компоненты	Характери- стика инфра- структуры	Этап освоения
		по руде, млн т/год	по золоту, т/год			
ГК Ростех, ПАО «Полюс»						
Сухой Лог (Иркутская область)	Открытый + подземный	31	43	Ag	Район не освоен	Разведка
АО «Южноверхоанская Горная Компания» (АО «Полиметалл УК», ПАО «Полюс»)						
Нежданинское (Республика Саха (Якутия))	Открытый + подземный	2,2	7,9	Ag	Район не освоен	Строительство
ЗАО «Базовые металлы» (<i>Highland Gold Mining Ltd.</i>)						
Кекура (Чукотский АО)	Открытый + подземный	0,8	5,3	Ag	Район не освоен	Предпроектная подготовка
ООО «Клен» (<i>Highland Gold Mining Ltd.</i>)						
Клен (Чукотский АО)	Открытый	0,33	1,6	Ag	Район не освоен	Строительство
ЗАО «Тарынская золоторудная компания» (<i>G.V. Gold Высочайший</i>)						
Дражное (Республика Саха (Якутия))	Открытый	0,7	3,5	Ag	Район освоен	Опытно- промышленная разработка
ПАО «Высочайший» (<i>G.V. Gold Высочайший</i>)						
Угахан (Иркутская область)	Открытый	2,6	3	Ag	Район освоен	Строительство
ООО «Дальцветмет» (ГК «Мангазея»)						
Наседкино (Забайкальский край)	Открытый	1,1	2,5	Ag	Район освоен	Строительство
ООО «Амурское ГРП» (ПАО «Полюс»)						
Бамское (Амурская область)	Открытый + подземный	1	2,5	Ag	Район не освоен	Разведка
АО «Камчатское золото» (ГК «Ренова»)						
Бараньевское (Камчатский край)	Открытый + подземный	0,2	1,5	Ag	Район освоен	Опытно- промышленная разработка
ООО «Тардан Голд» (<i>Auriant Mining AB</i>)						
Правобережное (Республика Тыва)	Открытый	0,4	1,1	Ag	Район освоен	Строительство

Месторождение (субъект РФ)	Способ отработки	Проектная мощность		Другие из- влекаемые компоненты	Характери- стика инфра- структуры	Этап освоения
		по руде, млн т/год	по золоту, т/год			
АО «Васильевский рудник»						
Партизанское (Красноярский край)	Открытый	0,3	0,9		Район освоен	Строительство
АО «Артемовский рудник» (АО «Гео-Система»)						
Лысогорское (Красноярский край)	Подземный	0,15	0,8		Район освоен	Строительство
ООО «Нони» (<i>Fontus Holdings Ltd.</i>)						
Нони (Хабаровский край)	Открытый	0,1	0,7	Ag	Район освоен	Строительство
ОАО «Сусуманзолото»						
Штурмовское (Магаданская область)	Открытый + подземный	0,2	0,7	Ag	Район не освоен	Предпроектная подготовка
АО «Томинский ГОК» (PMK)						
Томинское (Челябинская область)	Открытый	28	3	Cu, Ag	Район хорошо освоен	Строительство
ООО «ГДК «Баимская»» (<i>KAZ Minerals PLC</i>)						
Песчанка (Чукотский АО)	Открытый	60	12	Cu, Mo, Ag, Re	Район не освоен	Предпроектная подготовка

С 2017 г. компания ПАО «Полус» ведет масштабную программу бурения для заверки предыдущих работ на золото-сульфидно-кварцевом месторождении Сухой Лог в Иркутской области. В 2018 г. компания представила новую оценку его ресурсов в соответствии с Кодексом *JORC*. Выявленные (*indicated*) ресурсы месторождения оцениваются в 962 млн т руды со средним содержанием золота 2,1 г/т, или свыше 2000 т золота, что на 9% больше по сравнению с оценкой на конец 2017 г. Компания планирует продолжить геологоразведочные работы до конца 2019 г. и в 2020 г. представить новую оценку запасов месторождения. Месторождение Сухой Лог является крупнейшим неосвоенным месторождением в России; на его базе планируется построить золотодобывающее предприятие мощностью 31 млн т руды в год. При выходе предприятия на полную производственную мощность будет выпускаться более 40 т золота в год. На ЗИФ Сухого Лога реализуется стандартная схема гравитация/флотация; коэффициент извлечения золота 88–90%. Производство планируется начать в 2026 г. при условии получения положительного инвестиционного решения.

На золото-мышьяково-сульфидном Нежданском месторождении в Республике Саха (Якутия) компания АО «Полиметалл УК» в 2018 г. подготовила ТЭО разработки месторождения и приступила к строительству карьера

и фабрики по производству золотосодержащего концентрата. Планируемая мощность рудника по добыче руды составит 2,2 млн т руды (почти 8 т золота) в год. Мощность золотоизвлекательной фабрики по переработке руды составит 1,7 млн т в год. Ежегодно на предприятии будет производиться около 5 т золота в золотосодержащем сульфидном концентрате, который будет перерабатываться на Амурском гидрометаллургическом комбинате в лигатурный сплав (АГМК) в г. Амурске или частично продаваться. Ввод месторождения в эксплуатацию и первое производство запланированы на конец 2021 г.

В Чукотском АО компания ЗАО «Базовые металлы», структурное подразделение компании *Highland Gold Mining Ltd.*, в 2018 г. подготовила и утвердила проектную документацию на разработку золото-кварцевых месторождений Кекура и Клен. Ввод месторождений в эксплуатацию состоится в конце 2022 г. На месторождении Кекура проектная мощность ЗИФ составит 0,8 млн т, что при предполагаемых показателях извлечения в 90%, обеспечит ежегодное производство в объеме 5,3 т золота в течение восьми лет. На месторождении Клен планируемая мощность ЗИФ — 0,3 млн т руды в год, производство 1,6 т золота в год.

Предприятие ООО «Амурское ГРП», дочерняя компания ПАО «Полус», ведет геологоразведочные работы на месторождении

Бамское в Амурской области. В 2019 г. должен быть представлен проект открытой разработки месторождения проектной мощностью 1 млн т руды в год.

В 2018 г. компания *KAZ Minerals PLC* и ООО «ГДК «Баимская» подписали соглашение о реализации инвестиционного проекта «Освоение месторождений Баимской рудной зоны». Реализация проекта позволит освоить медно-порфировое месторождение Песчанка. На его базе возможно создание горно-обогатительного комплекса, мощность которого с шестого года эксплуатации достигнет 60 млн т руды с производством 1 133,2 тыс. т медного концентрата, содержащего 12 т золота. Начать добычу планируется в конце 2026 г.

Кроме того, реализуются проекты освоения месторождений медно-колчеданных руд Подольское (Республика Башкортостан) и др., где золото является популярным компонентом.

В случае своевременного вовлечения в эксплуатацию всех осваиваемых объектов в перспективе добыча золота в России может превысить 450 т. Основными золотодобывающими регионами страны традиционно останутся Дальний Восток и Сибирь.

ХАРАКТЕРИСТИКА РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ЗОЛОТА

Основу минерально-сырьевой базы золота России составляют месторождения Сибири и Дальнего Востока; суммарно в их недрах заключено чуть более 86% российских запасов золота.

Почти 18% запасов золота страны сосредоточено на территории Иркутской области, значительную часть которой охватывает Байкало-Витимская металлогеническая провинция (рис. 12). Здесь разрабатывается Вернинское месторождение и подготавливаются крупные по запасам золото-сульфидно-кварцевые месторождения в терригенных толщах — Сухой Лог и Чертово Корыто. Содержание золота в их рудах варьирует от 2,1 до 3,1 г/т.

Более 2 200 т золота, или 15% российских запасов, заключены в недрах Красноярского края, главным образом в металлогенических зонах Енисейского Кряжа. Здесь разрабатываются крупные месторождения золото-мышьяково-сульфидных руд в терригенно-карбонатных толщах (Олимпиадинское и Ведугинское) и золото-кварцевых (Благодатное). Содержание золота в их рудах сравнительно невысокое — 2,6–5,3 г/т. Золото-мышьяково-сульфидные руды по своим

Рис. 11 Ожидаемые сроки ввода в строй основных подготавливаемых к эксплуатации месторождений



технологическим характеристикам являются труднообогатимыми; для извлечения драгоценного металла применяется технология бактериального выщелачивания.

На юге Сибири (Алтайский край, республики Бурятия, Алтай, Хакасия и Тыва) запасы золота заключены преимущественно в небольших золоторудных объектах и комплексных месторождениях.

Еще почти 9% (более 1 300 т) российских запасов золота сосредоточено в недрах Забайкальского края. Более половины из них заключены в собственно золоторудных месторождениях, в том числе золото-сульфидных руд, наиболее значимым из которых является Дарасунское.

В Магаданской области локализовано 14% (более 2 000 т) российских запасов золота. Здесь разрабатываются золото-кварцевые объекты в терригенных толщах, в том числе крупные малосульфидные золото-кварцевые месторождения Наталкинское и Павлик. Их руды легкообогатимые, но содержат сравнительно невысокие концентрации металла 1,6 г/т и 3 г/т. Разрабатываются и подготавливаются мелкие

и средние по масштабу золото-серебряные месторождения; содержание золота в их рудах варьирует от 1,2 до 19,9 г/т.

Почти 1 800 т золота разведано на территории Республики Саха (Якутия). Золоторудные месторождения относятся к различным геолого-промышленным типам. Подготавливается крупное золото-сульфидное месторождение в углеродсодержащих терригенных толщах Нежданинское, заключающее более 4% запасов золота страны при невысоком содержании металла в рудах (4,9 г/т). В республике также разведаны золото-кварц-сульфидные месторождения, золото-урановые объекты и другие.

Среди разрабатываемых наиболее значимой является Куранахская группа месторождений золотоносных кор выветривания в Центрально-Алданском рудном районе.

Другие дальневосточные регионы заключают в своих недрах в сумме чуть менее 14% российских запасов золота. В Чукотском АО разрабатываются средние по масштабам золото-серебряные месторождения Купол и Двойное, золото-мышьяково-сульфидное месторождение Майское. Завершена разведка крупного медно-порфирового месторождения Песчанка.

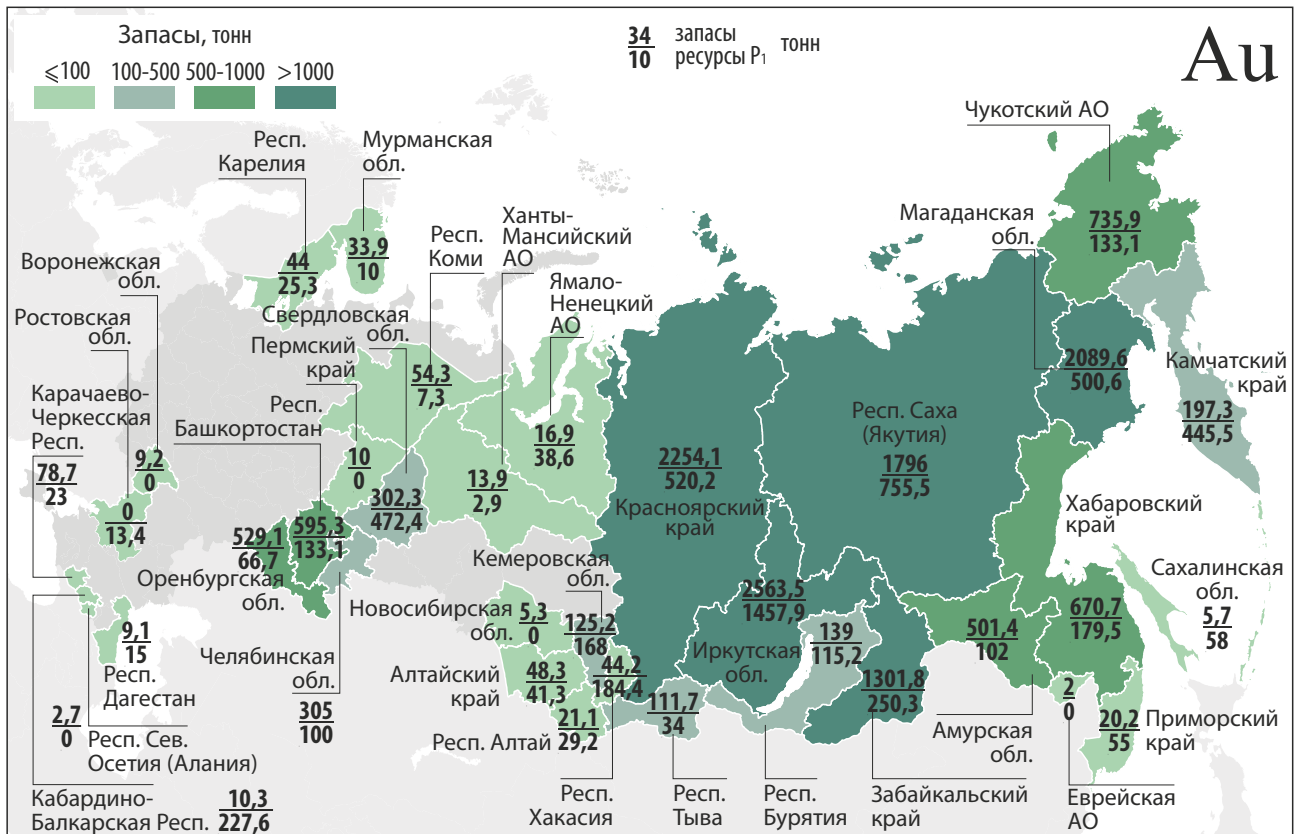
В Хабаровском крае разрабатывается крупное золото-сульфидно-кварцевое месторождение Албазинское с запасами почти 120 т золота при его содержании в руде 6,7 г/т. В Амурской области разведаны месторождения золото-серебряных и медно-порфировых руд — Бамское и Иканское. На территории Камчатского края находится ряд золото-серебряных среднемасштабных месторождений (Аметистовое, Озерновское, Родниковое) с содержаниями золота от 9 до 41 г/т.

Почти 8% запасов золота России локализовано на территории Южного Урала; подавляющая их часть заключена в комплексных медноколчеданных месторождениях, где золото является попутным компонентом — Гайском (Оренбургская область), Юбилейном, Западно-Озерном (Республика Башкортостан) и других.

Еще 4% российских запасов золота заключено в золото-сульфидно-кварцевых месторождениях Уральского региона — Березовское (Свердловская область), Светлинское, Куросанское (Челябинская область).

На территориях Северо-Западного и Северо-Кавказского регионов страны запасы золота невелики, менее 1% в каждом; здесь разведаны преимущественно комплексные месторожде-

Рис. 12 Распределение запасов и прогнозных ресурсов категории P_1 золота по субъектам Российской Федерации, тонн

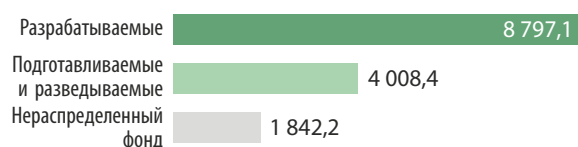


ния, в рудах которых золото является попутным компонентом.

Российская минерально-сырьевая база характеризуется высокой степенью освоенности. В распределенном фонде находится чуть более 87% запасов золота страны, из которых 70% приходится на месторождения, имеющие статус разрабатываемых (рис. 13). В нераспределенном фонде недр остается всего 12,6% запасов золота, заключенных в основном в мелких коренных месторождениях с менее качественными, чем в лицензированных объектах, рудами; среднее содержание золота в них не превышает 2 г/т. В нераспределенном фонде недр находятся также

2 820 россыпных объектов, содержащих почти 43% запасов категорий А+В+С₁+С₂ россыпного фонда. Значительная их часть предназначена для открытой отработки и характеризуется более низкими, чем в разрабатываемых объектах содержаниями металла — в среднем 0,69 г/куб.м.

Рис. 13 Структура запасов золота категорий А+В+С₁+С₂ по состоянию на 01.01.2019 г., тонн



ВОСПРОИЗВОДСТВО РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ЗОЛОТА

По состоянию на 01.01.2019 г. в России действовало 4 078 лицензий на право пользования недрами, в том числе 1 174 на разведку и добычу золота, 1 405 совмещенных (на геологическое изучение, разведку и добычу) и 1 499 на геологическое изучение с целью поисков и оценки (включая 1 283 лицензий, выданных по «заявительному» принципу).

В 2018 г. объем финансирования за счет средств недропользователей на геологоразведочные работы составил 24 387,8 млн руб., что почти на 8% больше, чем годом ранее. В 2017 г. затраты составили 22 642,5 млн руб.

В 2017–2018 гг. на учет в Государственный баланс запасов полезных ископаемых поставлено 33 коренных и 192 россыпных месторожде-

Рис. 14 Объекты проведения геологоразведочных работ на золото за счет средств федерального бюджета и недропользователей в 2017–2019 гг.



ния золота. Основной прирост запасов золота получен как на ранее известных объектах, так и в результате разведки новых месторождений: в 2017 г. — на месторождениях Купол и Двойное (Чукотский АО), Эльгинское (Амурская область), Чульбаткан (Хабаровский край); в 2018 г. — на месторождениях Песчанка (Чукотский АО), Павлик (Магаданская область) (табл. 4). Продолжаются ГРП на золото-сульфидно-кварцевом месторождении Сухой Лог (Иркутская область), медно-порфировых объектах с попутным золо-

том — Песчанка (Чукотский АО) и Малмыжское (Хабаровский край) и других. (рис. 14).

В целом в 2018 г. прирост запасов категорий A+B+C₁ за счет разведки и переоценки превысил их убыль при добыче почти в два раза, тогда как в 2017 г. было компенсировано за счет прироста только 86% металла в недрах (рис. 15).

С учетом прироста запасов золота в результате разведки, переоценки, добычи, потерь при добыче и прочих причин запасы золота категорий A+B+C₁ Российской Федерации

Таблица 4 Основные результаты ГРП за счет собственных средств недропользователей в 2017–2018 гг.

Год постановки на учет	Месторождение (субъект РФ)	Геолого-промышленный тип	Недропользователь	Причина изменения запасов	Прирост/убыль запасов категорий, тонн	
					A+B+C ₁	C ₂
2017	Эльгинское (Амурская область)	Золото-кварцевый	ООО «ТЭМИ»	Разведка (впервые учитываемые)	31,1	41,6
2017	Чульбаткан (Хабаровский край)	Золото-сульфидно-кварцевый	ООО «Третья ГК»	Разведка (впервые учитываемые)	5,7	27,1
2017	Двойное (Чукотский АО)	Золото-серебряный	ООО «Северное золото»	Разведка	7,9	-4,7
2017	Купол (Чукотский АО)	Золото-серебряный	АО «Чукотская ГК»	Разведка	5,8	-1,9
2017	Аметистовое (Камчатский край)	Золото-серебряный	АО «Аметистовое»	Разведка	5,2	-6,1
2017	Эльдорадо (Красноярский край)	Золото-сульфидно-кварцевый	ООО «Соврудник»	Разведка	2,9	-2,7
2017	Олимпиадинское (Красноярский край)	Золото-мышьяково-сульфидный	АО «Полюс Красноярск»	Переоценка	21,9	-21,9
2018	Унгличканское (Амурская область)	Золото-сульфидно-кварцевый	ООО «ТЭМИ»	Разведка (впервые учитываемые)	18,3	3,2
2018	Тамуньерское (Свердловская область)	Золото-сульфидный	ЗАО «Золото Северного Урала»	Разведка (впервые учитываемые)	4,9	6,6
2018	Малетойваям (Камчатский край)	Золото-серебряный	ООО «Каммедь»	Разведка (впервые учитываемые)	0,3	8,2
2018	Высокое (Республика Саха (Якутия))	Золото-кварцевый	ООО «Нерюнгри-Металлик»	Разведка (впервые учитываемые)	1,4	0,4
2018	Песчанка (Чукотский АО)	Медно-порфировый	ООО «ГДК «Баимская»»	Разведка	112,3	4,1
2018	Павлик (Магаданская область)	Золото-кварцевый	АО «ЗРК «Павлик»»	Переоценка	134,4	-88,3
2018	Маломырское (Амурская область)	Золото-сульфидно-кварцевый	ООО «Маломырский рудник»	Разведка	34,8	13,8
2018	Бамское (Амурская область)	Золото-серебряный	ООО «Амурское геологоразведочное предприятие»	Разведка	34,0	-42,4

в 2018 г. увеличились на 155,8 т, категории C_2 — уменьшились на 126,4 т по сравнению с предыдущим годом (рис. 16).

Россия располагает потенциалом наращивания сырьевой базы золота — наиболее достоверные ресурсы категории P_1 и P_2 локализованы в количестве более 17 тыс. т (рис. 17). Однако такие ресурсы, переведенные в запасы, могут продлить золотодобычу с учетом уровня 2017 г. не более чем на 7–9 лет.

Большая часть прогнозных ресурсов золота категории P_1 локализована в восточных регионах страны, прежде всего, в Иркутской и Магаданской областях, Красноярском крае, Республике Саха (Якутия). В их пределах размещается подавляющая часть золоторудных месторождений России, в этих же регионах ожидается обнаружение новых объектов золото-сульфидно-кварцевого, золото-сульфидного и золото-серебряного типов. На территории Иркутской области прогнозные ресурсы категории P_1 оцениваются почти в 1 500 т металла, три четверти из них локализованы в Сухоложском рудном поле. Еще около четверти (1 300 т) прогнозных ресурсов золота категории P_1 локализовано в Магаданской области и Республике Саха (Якутия), главным образом в Верхояно-Колымской металлогенической провинции, перспективной на выявление золото-кварцевых и золото-серебряных месторождений. Почти 8% российских прогнозных ресурсов золота категории P_1 локализовано в Красноярском крае, преимущественно в минерагенических зонах Енисейского кряжа (Алтае-Саянская рудная провинция), перспективных на обнаружение месторождений золото-сульфидных руд в терригенных отложениях. Южные регионы Сибири — республики Хакасия и Тыва, Алтайский край, Кемеровская область — перспективны на выявление небольших месторождений золото-сульфидно-кварцевых и комплексных золотосодержащих руд; в сумме их потенциал составляет почти 400 т прогнозных ресурсов категории P_1 . Около 12% российских прогнозных ресурсов золота сосредоточено на территориях Хабаровского, Приморского, Камчатского краев, а также Сахалинской области, входящих в Тихоокеанский вулканогенный пояс; здесь возможно выявление объектов золото-серебряного и медно-порфирирового типов. Существенным ресурсным потенциалом (10% российских прогнозных ресурсов) обладает Уральская металлогеническая провинция — в Свердловской области возможно выявление

Рис. 15 Динамика прироста/убыли запасов золота категорий $A+B+C_1$ и добычи в 2009–2018 гг., тонн

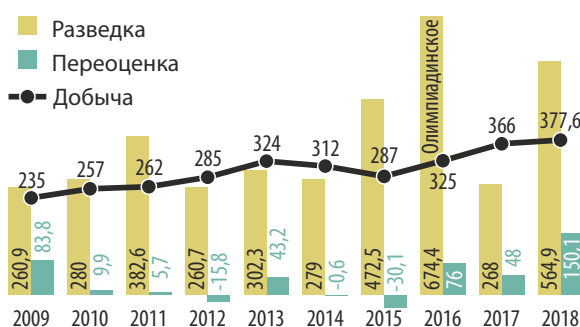


Рис. 16 Динамика состояния запасов золота в 2009–2018 гг., тонн

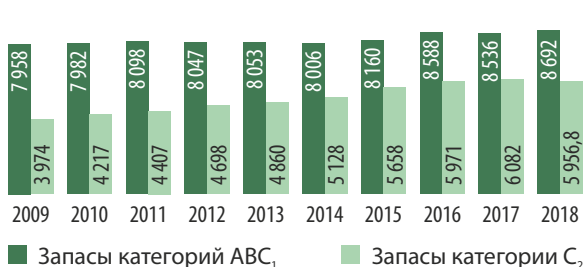


Рис. 17 Соотношение запасов золота с прогнозными ресурсами, тонн

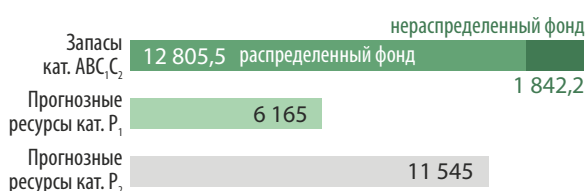
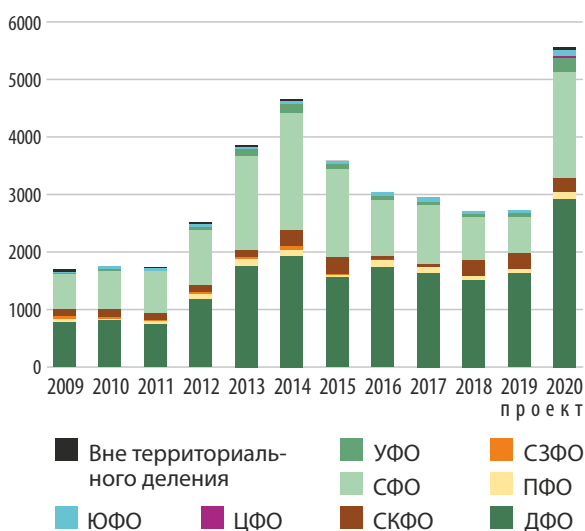


Рис. 18 Динамика финансирования ГРП за счет средств федерального бюджета на золото по федеральным округам РФ в 2009–2020 гг., млн руб.



месторождений золото-сульфидно-кварцевого типа и золотоносных кор выветривания.

Начиная с 2015 г. затраты федерального бюджета на воспроизводство минерально-сырьевой базы золота снижаются; в 2017 г. они составили 2 902,1 млн руб., в 2018 г. — почти на 8% ниже. В 2020 г. предусмотрено двукратное увеличение финансирования геологоразведочных работ, главным образом на воспроизводство минерально-сырьевой базы коренного золота в ведущих золотодобывающих регионах Дальнего Востока и Сибири (рис. 18).

В 2017 г. поисковые работы на золото проводились в пределах основных золотодобывающих регионов. Компания АО «Росгеология» в результате поисковых работ выявила ряд значимых перспективных объектов золото-сульфидно-кварцевого типа: Мамон-Петропавловский рудный узел в Южно-Енисейском районе Красноярского края, Виллюйская площадь в Свердловской области, Эгекитский рудный узел в Республике Саха (Якутия). В Республике Башкортостан в преде-

лах Новопетровской площади, перспективной на медноколчеданное оруденение, оценены прогнозные ресурсы золота категории P₁.

В 2018 г. наиболее успешными были работы в Хабаровском крае, где велись поиски и оценка медно-порфинового оруденения с попутным золотом в пределах Понийского участка.

В 2019–2020 гг. ожидается выявление золото-сульфидно-кварцевых, золото-сульфидных, золото-серебряных объектов в традиционных золотодобывающих регионах страны (табл. 5).

ГРР ранних стадий за счет собственных средств также ведут недропользователи. Наиболее значимые результаты ожидаются компанией ООО «Восточный берег» на золото-кварцевом месторождении Криничное в Приморском крае. Перспективными являются поиски и оценка золото-сульфидно-кварцевого оруденения в пределах Хайктинской площади в Амурской области, проводимые компанией ООО «Березитовый рудник», на Аунакитской площади и участке Черно-Бирюсинский в Иркутской области компаниями АО «Южуралзо-

Таблица 5 Результаты завершенных работ ранних стадий (поисковых и оценочных) и ожидаемые результаты текущих работ по ГП «ВИПР»

Год апробации/ завершения ГРР	Объект (субъект РФ)	Геолого- промышленный тип	Локализация ресурсов категорий, тонн	
			P ₁	P ₂
2017	Мамон-Петропавловский рудный узел, Южно-Енисейский район (Красноярский край)	Золото-сульфидно-кварцевый	26,3	0
2017	Виллюйская площадь (Свердловская область)	Золото-сульфидно-кварцевый	34,7	116
2017	Новопетровская площадь (Республика Башкортостан)	Медноколчеданный	77	
2018	Понийский перспективный участок (Хабаровский край)	Медно-порфиновый	94,6	4,4
2019	Дарасунский рудно-россыпной район, участок Жарча-Талатуйский (Забайкальский край)	Золото-сульфидно-кварцевый	30*	
2019	Джуаргенская площадь (Кабардино-Балкарская Республика)	Золото-сульфидный	20*	80*
2019	Юго-западный фланг Томмот-Эльконской зоны разломов (Республика Саха-Якутия)	Золото-сульфидно-кварцевый	10*	90*
2020	Куйдусунская (Атунджинская) перспективная площадь (Республика Саха (Якутия))	Золото-серебряный	30*	60*
2020	Томмот-Якутская площадь (Республика Саха (Якутия))	Золото-сульфидно-кварцевый	20*	80*
2020	Учуйский рудный узел (Республика Саха (Якутия))	Золото-сульфидно-кварцевый	20*	40*

* ожидаемые показатели

лото ГК» и ООО «Техсервис» соответственно. Также ведутся поисково-оценочные работы на традиционные типы золотого оруденения

в Магаданской и Амурской областях, Хабаровском и Приморском краях, Республике Саха (Якутия).

Россия располагает значительной минерально-сырьевой базой золота и развитой золотодобывающей промышленностью, что позволяет ей оставаться одним из крупнейших мировых продуцентов драгоценного металла. В разработку интенсивно вовлекаются месторождения с упорными, труднообогатимыми рудами. При реализации всех проектов освоения добыча золота в стране может превысить 450 т в ближайшее десятилетие.

Освоение минерально-сырьевой базы золота ведется очень активно; доля распределенного фонда запасов категорий А+В+С₁ достигла 87%, лицензирована подавляющая часть значимых месторождений золота; нераспределенный фонд недр снизился до 13%. Обеспеченность разрабатываемых и подготавливаемых собственно золоторудных месторождений запасами золота категорий А+В+С₁+С₂ составляет менее 29 лет, запасами категорий А+В+С₁ — около 18 лет.

Для месторождений россыпного золота обеспеченность запасами составляет всего 5–6 лет.

Таким образом, для устойчивого развития отрасли необходимо существенное расширение геологоразведочных работ по воспроизводству МСБ золота страны, так как реализация имеющихся прогнозных ресурсов сможет обеспечить прирост промышленных запасов в объеме не более 2,5–2,9 тыс. т, что позволит продлить работу золотодобывающей промышленности страны при уровне добычи 2017 г. всего на 7–9 лет.

Одним из приоритетных направлений ГРР на золото в России следует считать выявление традиционных для российской минерально-сырьевой базы коренных месторождений золота на территории Дальнего Востока и Сибири. Помимо этого, необходимо также усилить поисковые работы, ориентированные на выявление нетипичных для России месторождений медно-порфирового типа с попутным золотом.

СЕРЕБРО



Состояние МСБ серебра Российской Федерации

	на 01.01.2017 г.		на 01.01.2018 г.*		на 01.01.2019 г.	
	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂
Запасы						
количество, тонн (изменение к предыдущему году)	56 815 (-2,6%) ↓	66 272,1 (+23%) ↑	55 843,7 (-1,7%) ↓	66 108,5 (-0,2%) ↓	58 580,7 (+5%) ↑	64 811,7 (-2%) ↓
доля распределенного фонда, %	91,4	83,2	86,3	84,4	86,7	84,5
на 01.01.2018 г.						
Прогнозные ресурсы	P ₁		P ₂		P ₃	
количество, тонн	36 080		95 447		109 482	

* уточненные данные

Воспроизводство и использование МСБ серебра Российской Федерации, тонн

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Прирост апробированных прогнозных ресурсов категории P ₁ по ГП «ВИПР»	290	33	0
Прирост запасов кат. A+B+C ₁ за счет разведки	1 292,5	1 299,2	6 007,3
Прирост/убыль запасов кат. A+B+C ₁ за счет переоценки	-7 261,6	-145,8	157
Добыча из недр	2 261	2 029,9	2 040,4
кроме того, из техногенных месторождений	11,2	11	6,4
Рудничное производство серебра*	1 493	1 373	1 400,1
Производство аффинированного серебра, в том числе:	1 088,9	1 044,3	1 119,9
из руд и концентратов	886	798	809,1
из вторичного сырья	202,9	246,3	310,8
Экспорт аффинированного серебра	526,9	884,9	935,6
Импорт аффинированного серебра	29,7	59,4	65,1

* экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОЙ СЕРЕБРЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

На территории Российской Федерации сосредоточена пятая часть мировых промышленных запасов серебра. Россия неизменно входит в пятерку ведущих стран-производителей серебра и обеспечивает 5% его мирового рудничного производства (рис. 1).

Структура сырьевой базы серебра России подобна мировой, пятая часть запасов металла страны заключена в рудах собственно серебряных месторождений, где серебро

Рис. 1 Доля России в мировых запасах, производстве и экспорте серебра (%) и ее позиция в мировом рейтинге

	Россия	Остальной мир
Запасы	9 III место	91
Рудничное производство	5 IV место	95
Экспорт аффинированного серебра	3	97

является одним из главных промышленных компонентов, а его удельная стоимость превышает 50%. Кроме того, запасы серебра заключены в комплексных серебросодержащих рудах свинцово-цинковых, полиметаллических, медноколчеданных, сульфидных медно-никелевых, золотосульфидных и медно-порфировых месторождений, а также в медистых песчаниках и сланцах, где серебро присутствует в качестве попутного компонента (рис. 2).

Примерно половина серебра в мире, как и в России, добывается из руд собственно серебряных месторождений. На руды комплексных серебросодержащих месторождений медноколчеданного, свинцово-цинкового, полиметаллического, золотосульфидного, сульфидного медно-никелевого и медно-порфирового типов приходится 49% добываемого серебра в мире. Остальную его добычу обеспечивают объекты других промышленных типов (рис. 2).

По рудничному производству серебра, которое включает аффинированный металл из первичных источников и производство серебра в коллективных концентратах, Россия занимает четвертую позицию в рейтинге стран-производителей; в течение последнего десятилетия его объем варьировал в пределах 1 400–1 800 т. Производство аффинированного серебра с учетом полученного из вторичного сырья изменялось от 1 000 т до почти 1 600 т. Основное количество выпускаемого в стране аффинированного серебра поступает на экспорт. Россия является заметным поставщиком серебра на мировой рынок — в 2017 г. и 2018 г. страна занимала 11 место по экспорту металла. Отдельные всплески экспорта (например, в 2010 г.) объясняются активными продажами серебра в слитках, вызванными ростом цен на металл.

Видимое внутреннее потребление серебра в 2018 г. составило 249,5 т, тогда как в 2017 г. — 218,8 т, что связано с уменьшением доли экспорта от производства в условиях неблагоприятной конъюнктуры рынка в 2018 г. (рис. 3).

Перечень крупнейших потребителей российской продукции за последнее десятилетие претерпел кардинальные изменения. До 2013 г. основным импортером отечественного сырья была Великобритания, с 2014 г. ее место заняла Индия, в среднем ежегодно закупающая в России около 630 т аффинированного серебра (рис. 4). Это связано с организацией прямых поставок серебра из России в Индию, минуя посредника — Великобританию. Импорт сере-

бра в Россию осуществляется в незначительных количествах, преимущественно в аффинированном виде.

Россия располагает значительным потенциалом укрепления своих позиций на мировом рынке серебра за счет дальнейшего освоения минерально-сырьевой базы металла и увели-

Рис. 2 Распределение ресурсов и добычи серебра в России и мире по промышленным типам руд, %

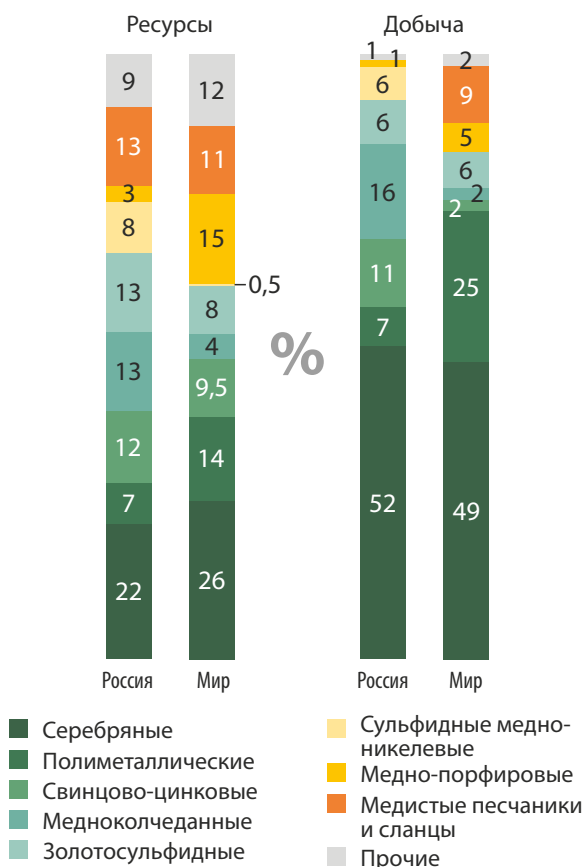
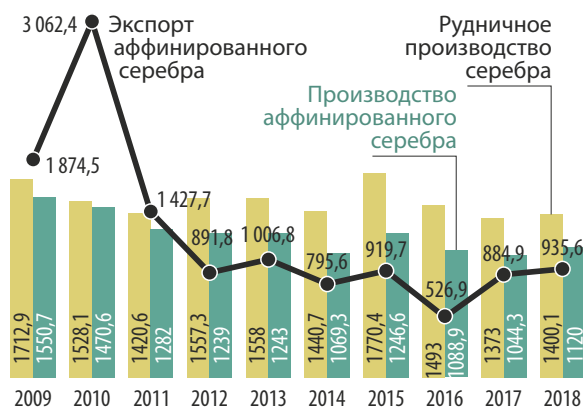


Рис. 3 Динамика рудничного производства серебра, производства аффинированного серебра в России и его экспорта в 2009–2018 гг., тонн



чения его производства, уровень которого уже сейчас позволяет стране не только полностью обеспечивать собственные потребности, но и входить в число ведущих стран-экспортеров.

Запасы серебра подсчитаны в 86 странах мира и суммарно оцениваются в 538,8 тыс. т. В 2018 г. мировое производство серебра сократилось на 2,5% по сравнению с 2017 г. до 26,7 тыс. т в связи с перебоями в Гватемале и США. В Гватемале с 2017 г. до завершения судебного процесса приостановлена работа на крупнейшем в стране месторождении Эскобаль из-за временного отзыва лицензии. В США в течение трех кварталов 2018 г. длилась забастовка на месторождении Лаки-Страйк. Также на уровне мировой добычи сказалось снижение

содержаний на эксплуатируемых месторождениях в Аргентине и Бразилии.

Главными продуцентами серебра являются Мексика и Перу, суммарно обеспечивающие 40% мирового производства металла и заключающие более трети его запасов (табл. 1). По территориям этих стран проходит американский «Серебряный пояс», включающий серию эпитеpmальных золото-серебряных и свинцово-цинковых полиметаллических месторождений. В Мексике добыча серебра ведется более чем на 65 рудниках, крупнейшие из которых действуют на месторождениях Пенаскито, Саусито, Фреснильо и Сан-Хулиан. В Перу основной объем добычи серебра обеспечивают полиметаллическое месторождение Учучакуа и комплексное скарновое Антамина.

«Серебряный пояс» затрагивает территорию еще одного значимого продуцента серебра — Чили, однако более трех четвертей серебра страны добывается в качестве попутного компонента на медно-порфировых месторождениях (Эскондида, Лос-Бронсес). Эпитеpmальные золото-серебряные месторождения, наиболее крупные из которых Ла-Койпа, Эль-Пеньон — имеют второстепенное значение.

В Китае преобладающее количество серебра также добывается попутно на свинцово-цинковых и медно-порфировых месторождениях. Среди объектов собственно серебряных руд самым крупным является месторождение Инь в провинции Хэнань.

В Польше основная добыча ведется на крупнейшем месторождении медистых песча-

Рис. 4 Географическая структура экспорта аффинированного серебра из России в 2009–2018 гг., %

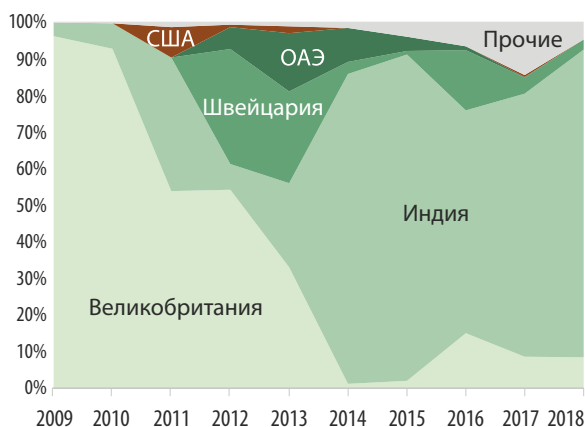


Таблица 1 Запасы серебра и объемы его производства в ведущих странах

Страна	Запасы, категория	Запасы, тонн	Доля в мировых запасах, %	Рудничное производство серебра в 2018 г., тонн	Доля в мировом производстве, %
Мексика	Proved+Probable Reserves	85 188 ¹	16	6 116 ³	23
Перу	Proved+Probable Reserves	105 576 ¹	20	4 508 ³	17
Китай	Ensured Reserves	40 611 ¹	8	3 574 ³	13
Россия	Запасы категорий А+В+С ₁ разрабатываемых и подготавливаемых месторождений	48 169 ²	9	1 400 ¹	5
Чили	Proved+Probable Reserves	6 720 ¹	1	1 311 ³	5
Польша	Proved+Probable Reserves	47 750 ¹	9	1 233 ³	5
Прочие	Reserves	204 789 ¹	37	8 524 ³	32
Мир	Запасы	538 803	100	26 666	100

¹ экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

² по данным официальной государственной статистики

³ по данным The Silver Institute

ников и втором по величине серебряном руднике в мире — Польковице-Серошовице, расположенном в медном поясе Легница-Глогов.

Менее 5% мирового производства суммарно обеспечивают Боливия, Австралия и США, где серебро добывается из руд медно-порфириновых и золото-серебряных месторождений.

Мировое потребление серебра в 2018 г. по сравнению с 2017 г. возросло на 3,5% и составило 32,2 тыс. т. Наиболее существенное увеличение спроса наблюдается в секторе ювелирной промышленности и розничных инвестиций (слитки и монеты) против его снижения со стороны солнечной энергетики. Основными потребителями серебра являются: Индия (22% мирового потребления), Китай (19%), США (18%) и Япония (10%).

Серебро в слитках является основной товарной продукцией, поставляемой на мировой рынок. Главные поставщики серебра — Китай и Мексика — суммарно обеспечивают почти треть мирового производства. Основными экспортными направлениями этих стран выступают США и Индия, на долю которых приходится 41% мирового импорта серебра в слитках.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕРЕБРЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В 2018 г. в России добыча серебра велась на 204 месторождениях, в том числе на 180 коренных, 24 россыпных и четырех техногенных. Кроме того, проводилась опытно-промышленная разработка и попутная добыча на 16 подготавливаемых к освоению и разведываемых месторождениях.

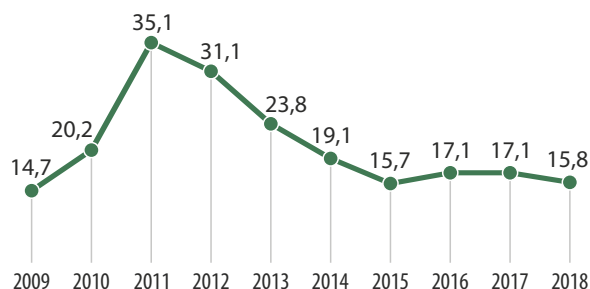
Основной объем добычи серебра страны (39%) обеспечивает Магаданская область, еще 11% добывается на территории Красноярского края. Значимыми регионами также являются Челябинская область, Забайкальский край и Чукотский АО, на которые приходится 8%, 6% и 6% добычи соответственно (рис. 6, табл. 2).

Кроме того, добыча серебра ведется в Оренбургской и Свердловской областях, республиках Башкортостан и Саха (Якутия), Хабаровском крае и других субъектах Российской Федерации.

В течение последнего десятилетия в России ежегодно добывается 1,9–2,3 тыс. т серебра (рис. 7). Добываемые руды перерабатываются

Средняя цена на серебро в 2017 г. осталась на уровне предыдущего года. Цена на металл была поддержана снижением добычи на фоне интенсивного спроса. Однако в 2018 г. укрепление доллара, торговое соперничество между крупными игроками мирового рынка, в первую очередь США и Китаем, замедление темпов роста мировой экономики и сдержанные в связи с этим вложения в биржевые инвестиционные фонды в совокупности спровоцировали снижение цен на серебро. В среднем за 2018 г. цены на металл упали по отношению к среднегодовому уровню 2017 г. на 7% до 15,8 долл./тр. унцию (рис. 5).

Рис. 5 Динамика среднегодовых биржевых цен на серебро по данным Лондонской ассоциации рынка драгоценных металлов (LBMA) в 2009–2018 гг., долл./тр. унция

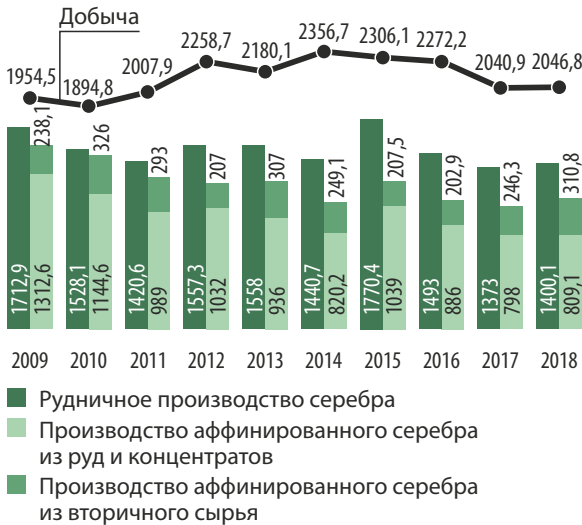


с получением серебрясодержащих концентратов и полупродуктов, основная часть которых направляется на аффинажные предприятия России. Годовое производство аффинированного серебра из первичного сырья в среднем составляет 800–1000 т; кроме того, 200–300 т серебра получают из вторичного сырья. Часть серебра в составе комплексных концентратов направляется на экспорт: в 2018 г. его объем оценивался в 590 т, что почти на 3% выше прошлого года (575 т в 2017 г.).

Ведущей компанией по добыче серебра с долей почти 40% суммарной по России является АО «Полиметалл» (рис. 8, 9). За ней с достаточно большим отрывом следует ОАО «Уральская горно-металлургическая компания» (УГМК). К значимым продуцентам металла относятся также *Kinross Gold Corp.*, ГК «Новоангарский обогатительный комбинат, Горевский ГОК» (ГК «НОК, ГТОК») и ПАО «ГМК «Норильский никель»» (Норникель), каждая из которых добыла из недр более 100 т сере-

бра. Вышеперечисленные компании владеют крупными по масштабу объектами, в сумме заключающими 96% запасов серебра, распределенных между российскими производителями драгоценного металла. Около 15% добычи

Рис. 7 Динамика добычи (с учетом извлеченного из техногенных образований) и производства (с учетом полученного из вторсырья) серебра в России в 2009–2018 гг., тонн



обеспечивают семь компаний с годовой производительностью 20–90 т серебра, остальное количество металла (примерно 8%) приходится на долю мелких компаний.

Обеспеченность балансовыми запасами серебра основных разрабатываемых месторождений невелика, истощение сырьевой базы некоторых из них может произойти уже в ближайшие годы. Запасы серебра предприятий *Kinross Gold Corp.* в Чукотском АО по месторождениям Купол и Двойное будут исчерпаны уже к 2020 г. Обеспеченность предприятия АО «Серебро Магадана», входящего в структуру АО «Полиметалл», запасами разрабатываемых месторождений Дукацкое и Гольцовое составляет немногим больше десяти лет.

Переработка добываемых комплексных руд осуществляется на фабриках горнодобывающих предприятий, где методом прямой селективной флотации серебро извлекается в цинковые, свинцовые и медные концентраты, из которых в процессе металлургического передела получают золотосеребряный сплав Доре. При обогащении этих руд извлечение серебра в концентрат редко превышает 40%. На фабриках, перерабатывающих собственно серебряные

Рис. 6 Основные месторождения серебра и распределение его добычи по субъектам Российской Федерации, тонн



руды, извлечение серебра в серебряный концентрат составляет 85–90%. Полученная продукция проходит процесс аффинажа для извлечения металлического серебра на ряде предприятий.

Почти 55% аффинированного серебра в России производится на крупнейшем в стране предприятии по производству драгоценных металлов ОАО «Красноярский завод цветных металлов имени В. Н. Гулидова» (г. Красноярск). Выпускаемые на предприятии слитки серебра включены в списки *Good Delivery*, подтверждающие высокое качество поставки, Лондонской ассоциации рынка драгоценных металлов (*London Bullion Market Association, LBMA*) и Дубайского центра металлов и товаров (*Dubai Metals and Commodities Centre, DMCC*). Компания к 2025 г. намерена увеличить годовые объемы перерабатываемого сырья на 70%, в результате производство аффинированного серебра вырастет до 1 100 т.

Вторым крупнейшим производителем аффинированного серебра с долей 24% является АО «Уралэлектромедь» (входит в холдинг УГМК) в Свердловской области.

Аффинаж серебра в России ведут также предприятия компаний АО «Екатеринбургский завод по обработке цветных металлов», АО «Приокский завод цветных металлов» в Рязанской области, ЗАО «Кыштымский меде-

электролитный завод» в Челябинской области, АО «Новосибирский аффинажный завод», АО «Московский завод по обработке специальных сплавов» (Московская область).

Рис. 8 Распределение добычи и запасов серебра между российскими горнодобывающими компаниями

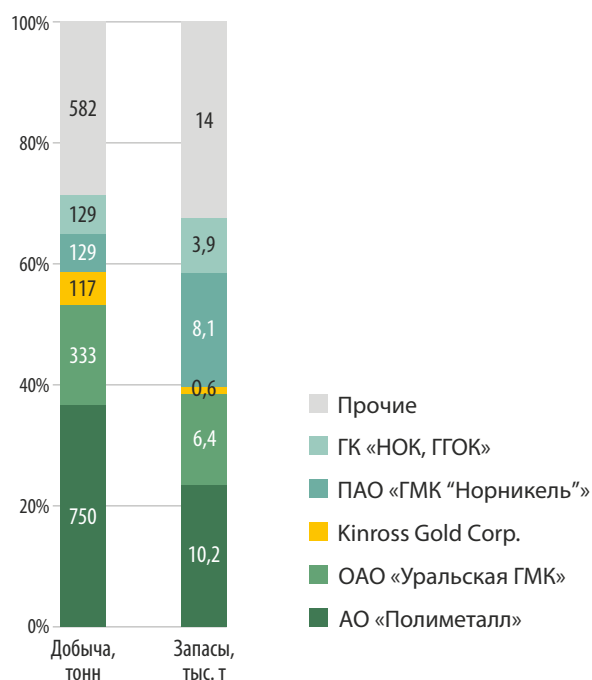


Таблица 2 Основные месторождения серебра

Месторождение (субъект РФ)	Промышленный тип руд	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, тонн		Доля в запасах РФ, %	Содержание серебра в рудах, г/т	Добыча в 2018 г., тонн
		A+B+C ₁	C ₂			
РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ						
АО «Серебро Магадана» (АО «Полиметалл УК»)						
Дукатское (Магаданская область)	Золото-серебряный	4 563,4	806,5	4,4	638,4	454,1
Лунное (Магаданская область)		253,5	919,3	1,0	500,9	131,3
Гольцовое (Магаданская область)	Серебряный	585,7	525,3	0,9	1 257,1	61,9
АО «Чукотская ГТК» (Kinross Gold Corp.)						
Купол (Чукотский АО)	Серебряно-золотой	223	334,7	0,5	916,4	103,4
ООО «Хаканджинское» (ООО «Дальневосточная дорожно-строительная компания»)						
Хаканджинское (Хабаровский край)	Серебряно-золотой	1 046,8	32,3	0,9	509,7	21,5
АО «Горевский ГОК» (ГК «НОК, ГТОК»)						
Горевское (Красноярский край)	Свинцово-цинковый	1 925,1	1 928	3,1	50,9	128,5

Месторождение (субъект РФ)	Промышленный тип руд	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, тонн		Доля в запасах РФ, %	Содержание серебра в рудах, г/т	Добыча в 2018 г., тонн
		A+B+C ₁	C ₂			
ООО «Байкалруд» (<i>Central Asia Silver Polymetallic Group Ltd.</i>)						
Нойон-Тологой (Забайкальский край)	Свинцово-цинковый	3 469,3	1 035,6	3,7	64,1	77,2
АО «Сибирь-Полиметаллы» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Корбалихинское (Алтайский край)	Полиметаллический	1 207,5	101,5	1,1	54	8
ПАО «ГМК «Норильский никель»»						
Октябрьское (Красноярский край)	Сульфидный медно- никелевый	4 333	1 340,3	4,6	5	76,7
Талнахское (Красноярский край)		2 507,8	994,6	2,8	3,6	24,3
ПАО «Гайский ГОК» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Гайское (Оренбургская область)	Медноколчеданный	3 111,4	405,1	2,8	9,8	59,1
АО «Учалинский ГОК» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Узельгинское (Челябинская область)	Медноколчеданный	1 184	35,1	1,0	30,4	92
ООО «Башкирская медь» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Юбилейное (Республика Башкортостан)	Медноколчеданный	1 020	40,1	0,9	13,6	6,9
АО «Прогноз» (<i>Silver Bear Resources Plc</i>)						
Вертикальное (Республика Саха (Якутия))	Серебряный	398,9	689,1	0,9	718,1	58,8
ООО «СЛ Золото» (ПАО «Полюс»)						
Сухой Лог (Иркутская область)	Золото-сульфидный	0	1 533,3	1,2	1,7	0
АО «Южно-Верхоянская ГДК» (АО «Полиметалл УК»)						
Нежданинское (Республика Саха (Якутия))	Золото-сульфидный	1 666,4	681,8	1,9	27,4	0
Добыча на основных разрабатываемых месторождениях						1 303,7
Добыча на прочих месторождениях						736,7
ПОДГОТАВЛИВАЕМЫЕ К ЭКСПЛУАТАЦИИ И РАЗВЕДЫВАЕМЫЕ						
ООО «Прогноз-Серебро» (АО «Полиметалл УК»)						
Прогноз (Республика Саха (Якутия))	Серебряный	4 224,5	4 966	7,4	906,4	0
ООО «ГеоПроМайнинг Верхне Менкече» (<i>GeoProMining Ltd.</i>)						
Верхне-Менкече (Республика Саха (Якутия))	Серебряный	136,5	1 197,3	1,1	315,7	100,8
ООО «Озерное»						
Озерное (Республика Бурятия)	Свинцово-цинковый	4 383,8	287,3	3,8	34,9	0

Месторождение (субъект РФ)	Промышленный тип руд	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, тонн		Доля в запасах РФ, %	Содержание серебра в рудах, г/т	Добыча в 2018 г., тонн
		A+B+C ₁	C ₂			
АО «Первая горнорудная компания» (ГК «Росатом»)						
Павловское (Архангельская область)	Свинцово-цинковый	540,5	654,4	1	20,1	
ООО «Башкирская медь» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Подольское (Республика Башкортостан)	Медноколчеданный	2 226,9	38,2	1,8	27,6	0
АО «Учалинский ГОК» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)						
Ново-Учалинское (Республика Башкортостан)	Медноколчеданный	1 863,5	953,8	2,3	26,7	2,5
ООО «Байкальская горная компания» (USM Holdings Ltd)						
Удоканское (Забайкальский край)	Медистых песчаников и сланцев	0	17 119	13,9	12,4	0
ООО «ГДК «Баимская»»* (KAZ Minerals PLC)						
Песчанка (Чукотский АО)	Медно-порфировый	2 668	891	2,9	4,6	0
НЕРАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ФОНД НЕДР						
Кимпиче (Республика Саха (Якутия))	Серебряный	78	1 033	0,9	857,1	0
Холоднинское (Республика Бурятия)	Полиметаллический	2 776,9	759,9	2,9	9,8	0

* в августе 2018 г. KAZ Minerals PLC приобрела 75% долю в ООО «ГДК «Баимская»» у компании Millhouse; сделка завершена в январе 2019 г.

Производство серебра из вторичного сырья (скрапа) осуществляют ООО «Сибпроект-Драг-Мет» (г. Красноярск), АО «НПК «Суперметалл»» и ООО «ПЗЦМ-Втормет» в г. Москва, ОАО «Щелковский завод вторичных драгоценных металлов» (Московская область) и АО «Уральские Инновационные Технологии» (г. Екатеринбург).

Поставки аффинированного серебра на экспорт осуществляются российскими банками и компаниями-производителями. Лицензиями на этот вид деятельности владеют около 150 российских кредитных организаций. Подавляющую часть (более 80%) драгоценного металла экспортируют ВТБ, Газпромбанк, ФК Открытие и Сбербанк. Среди добывающих компаний, имеющих разрешение на экспорт металла, лидером неизменно является АО «Полиметалл».

В 2017–2018 гг. в России подготавливались к эксплуатации 14 месторождений собственно серебряных руд и 68 комплексных серебро-содержащих месторождений. Крупнейшими

российскими проектами, связанными с освоением новых месторождений, являются подготавливаемые к эксплуатации месторождения Вертикальное, Прогноз, Верхне-Менкече и Удоканское (табл. 3, рис. 10).

В 2018 г. АО «Прогноз» (дочернее предприятие канадской *Silver Bear Resources Inc*) в рамках реализации «Мангазейского» проекта приступила к добыче серебра на собственном серебряном месторождении Вертикальное в Республике Саха (Якутия). В рамках первого этапа разработки (2018–2024 гг.) предприятие планирует добыть открытым способом 651,6 тыс. т руды, содержащей в среднем 622,5 г/т серебра. Переработка руд осуществляется по гравитационно-цианистой схеме на ОФ с производительностью 110 тыс. т руды в год. В период до 2020 г. АО «Прогноз» планирует построить цех флотации. Готовой товарной продукцией будет катодное серебро, свинцовый и цинковый флотоконцентраты, которые планируется поставлять потребителям как внутри России, так и на экспорт.

Рис. 9 Структура серебродобывающей промышленности Российской Федерации

ХОЛДИНГИ	КОМПАНИИ управляющие	ГОРНОДОБЫВАЮЩИЕ КОМПАНИИ	МЕСТОРОЖДЕНИЯ, в т.ч. подготавливаемые*	
POLYMETAL INTERNATIONAL PLC	АО «ПОЛИМЕТАЛЛУК»	ООО «ПРОГНОЗ-СЕРЕБРО»	Прогноз	
		АО «СЕРЕБРО МАГАДАНА»	Дукатское, Арылахское, Лунное, Гольцовое	Начальный-2
		ООО «ОМОЛОНСКАЯ ЗРК»	Биркачан, Дальнее, Кубака, Ороч, Сопка Кварцевая, Ольча	
		ООО «ОХОТСКАЯ ГКК»	Авляяканское	
		ООО «РЕСУРСЫ АЛБАЗИНО»	Албазинское	
		ООО «СВЕТЛОЕ»	Светлое	
		ЗАО «ЗОЛОТО СЕВЕРНОГО УРАЛА»	Воронцовское	Северо-Калугинское
		АО «ЮЖНО-ВЕРХОЯНСКАЯ ГКК»	Нежданинское**	
		ООО «СЕМЧЕНСКОЕ-ЗОЛОТО»		
ОАО «УРАЛЬСКАЯ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ»	ООО «УГМК-ХОЛДИНГ»	ПАО «ГАЙСКИЙ ГОК»	Гайское, Левобережное, Летнее, Осеннее	
		ООО «БАШКИРСКАЯ МЕДЬ»	Дергамышское, Юбилейное	Подольское, Северо-Подольское
		ЗАО «УРУПСКИЙ ГОК»	Урупское	Первомайское, Скалистое, Худесское
		АО «УРАЛЭЛЕКТРОМЕДЬ»	Степное	Таловское
		АО «САФЬЯНОВСКАЯ МЕДЬ»	Сафьяновское	
		ОАО «СИБИРЬ-ПОЛИМЕТАЛЛЫ»	Корбалихинское, Зареченское	
		ОАО «СВЯТОГОР»	Волковское, Тарньерское	
		ЗАО «ШЕМУР»	Ново-Шемурское	
		АО «БУРИБАЕВСКИЙ ГОК»	Октябрьское	
		АО «УЧАЛИНСКИЙ ГОК»	Узельгинское, Озерное, Западно-Озерное, Камаганское, Учалинское, Молодежное, Талганское	Ново-Учалинское, Султановское
		АО «СИБАЙСКИЙ ГОК»	Сибайское	
KINROSS GOLD CORP.	ООО «КИНРОСС ДАЛЬНИЙ ВОСТОК»	АО «ЧУКОТСКАЯ ГКК»	Купол	
		ООО «СЕВЕРНОЕ ЗОЛОТО»	Двойное, Морошка, Сентябрьское	
ПАО «ГМК "НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ"»		ПАО «ГМК "НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ"»	Октябрьское, Талнахское, Норильск 1	
		АО «КОЛЬСКАЯ ГМК»	Ждановское, Тундровое, Заполярное, Котсельваара-Каммикиви	Быстринское, Верхнее, Спутник
		ООО «ГРК "БЫСТРИНСКОЕ"»	Быстринское	
HIGHLAND GOLD LTD.	ООО «РУСС-ДРАГМЕТ»	АО «НОВО-ШИРОКИНСКИЙ РУДНИК»	Ново-Широкинское	
		АО «МНОГОВЕРШИННОЕ»	Многовершинное	
		ООО «ТАСЕЕВСКОЕ»	Тасеевское	Средне-Голготайское
		ООО «БЕЛАЯ ГОРА»	Белая гора	
		ООО «ЛЮБАВИНСКОЕ»	Любавинское	
		ООО «РУДНИК "ВАЛУНИСТЫЙ"»	Валунистое	
		ЗАО «БАЗОВЫЕ МЕТАЛЛЫ»		
		ООО «КЛЕН»		
ГК «НОК, ГГОК»		АО «ГОРЕВСКИЙ ГОК»	Горевское	
АО «РУССКАЯ МЕДНАЯ КОМПАНИЯ»		ЗАО «МИХЕЕВСКИЙ ГОК»	Михеевское	
		ЗАО «ОРМЕТ»	Весенне-Аралчинское, Джусинское	
		ОАО «АЛЕКСАНДРИНСКАЯ ГРК»	Александринское, Чебачь	

ХОЛДИНГИ	КОМПАНИИ управляющие	ГОРНОДОБЫВАЮЩИЕ КОМПАНИИ	МЕСТОРОЖДЕНИЯ, в т.ч. подготавливаемые*
ZIJIN MINING GROUP CO LTD	ООО «ЖЕЙЛУНЦЗЯНСКАЯ ГК ЦЫЦЗИНЬ ЛУНСИН»	ООО «ЛУНСИН»	Кызыл-Таштыгское
		АО «ГМК "ДАЛЬПОЛИМЕТАЛЛ"»	Верхний рудник, Майминовское, Николаевское Светлый отвод
NORD GOLD S.E.	ООО «УК "НОРДГОЛД МЕНЕДЖМЕНТ"»	ООО «БЕРЕЗИТОВЫЙ РУДНИК»	Березитовое
		ООО «НЕРЮНГРИ-МЕТАЛЛИК»	Гросс, Темное, Таборное
		ПАО «БУРЯТЗОЛОТО»	Зун-Холбинское, Ирокиндинское, Правобережное
		ЗАО «РУДНИК "АПРЕЛКОВО"»	Погромное
ПАО «ПОЛЮС»		АО «Полюс Красноярск»	Олимпиадинское
		АО «Первенец»	Вернинское, Западное
		АО «Полюс Магадан»***	Наталкинское
		АО «Полюс Вернинское»***	Первенец
		АО «Полюс Алдан»***	Куранахская группа месторождений
		АО «Тонода»	
		ООО «Красноярское ГРП»	Панимба
		ООО «Амурское ГРП»	
ГК «РОСТЕХ»		ООО «СЛ Золото»	Сухой Лог**
CENTRAL ASIA SILVER POLYMETALLIC GROUP LTD	ОАО «СРЕДНЕАЗИАТСКАЯ СЕРЕБРЯНАЯ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ГРУППА ЛИМИТЕД»	ООО «Байкалруд»	Нойон-Тологой
		ООО «Озерное»	Озерное
ГК «РОСАТОМ»	АО «АТОМРЕДМЕТ-ЗОЛОТО»	АО «Первая Горнорудная компания»	Павловское
GEOPROMINING LTD	ООО «ГЕОПРОМАЙНИНГ»	ООО «ГеоПроМайнинг Верхне-Менкече»	Верхне-Менкече
SILVER BEAR RESOURCES PLC		АО «Прогноз»	Вертикальное
USM HOLDINGS LTD	АО «ХК "БАЙКАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ КОМПАНИЯ"»	ООО «Байкальская горная компания»	Удоканское
ГД «ДДСК»	ООО «ДДСК»	ООО «Хаканджинское»	Хаканджинское
		ООО «Озерное»	Озерное
		ООО «Киранкан»	
G.V. GOLD «ВЫСОЧАЙШИЙ»	ПАО «ВЫСОЧАЙШИЙ»		Голец Высочайший
		ЗАО «Тарьинская Золоторудная компания»	Дражное
		ООО «Горнорудная компания "Угахан"»	Угахан
ГК РЕНОВА	АО «ЗОЛОТО КАМЧАТКИ»	АО «Аметистовое»	Аметистовое
		АО «Камчатское золото»	Золотое (жилая зона №1), Кунгурцевское, Угловое Бараньевское
		АО «Камголд»	Оганчинское, Южно-Агинское, Агинское
		АО «Быстринская горная компания»	Кумроч

* подготавливаемые к эксплуатации месторождения показаны контуром

** в Государственном балансе запасов полезных ископаемых РФ на 01.01.2019 г. месторождения имеют статус разрабатываемых

*** компании переименованы в 2018 г. (АО «Полюс Магадан» ранее именовался АО «Рудник им. Матросова»,

АО «Полюс Вернинское» — АО «Первенец», АО «Полюс Алдан» — АО «Алданзолото ГРК»)

В 2017 г. компания ООО «ГеоПроМайнинг Верхне-Менкече» (дочернее предприятие *GeoProMining Ltd.*) приступила к опытно-промышленной добыче серебра на собственном серебряном месторождении Верхне-Менкече в Республике Саха (Якутия). В 2018 г. утвержден проект строительства ОФ мощностью 300 тыс. т руды в год, ввод которой в эксплуатацию запланирован на 2020 г. Период отработки запасов по проекту составляет 15 лет с производственной мощностью 250 тыс. т руды в год. Готовой товарной продукцией являются серебряный, свинцовый и цинковый флотоконцентраты, поставляемые на экспорт. В настоящее время добываемая руда перерабатывается на Омсукчанской ЗИФ (принадлежит АО «Полиметалл»); в 2018 г. переработано 45 тыс. т руды. Технология переработки руды предусматривает гравитационный способ с последующей флотацией.

В 2017–2018 гг. компания АО «Полиметалл УК» получила полный контроль над компанией ООО «Прогноз-Серебро», которая готовит к эксплуатации собственное серебряное месторождение Прогноз. Компания рассчитывает завершить разработку ТЭО постоянных разведочных кондиций в первой половине 2020 г. Строительство дорог, ОФ, инфраструктуры рудника и проведение горно-капитальных работ планируется завершить к 2022 г., после чего предприятие будет введено в эксплуатацию. Выход на проектную производственную мощность намечен на 2025 г. Готовой товарной продукцией ГОК «Прогноз» будет серебряный сплав и свинцовый флотоконцентрат для поставок потребителям в России и на экспорт.

В Забайкальском крае ООО «Байкальская горная компания» (*USM Holdings Ltd.*) реализует проект строительства ГМК «Удокан» на базе Удоканского месторождения медистых песчаников. В декабре 2018 г. утвержден проект строительства первой очереди комбината мощностью 12 млн т руды в год. В дальнейшем предполагается увеличение годовой производительности до 48 млн т руды. В настоящее время в рамках проекта ведется строительство объектов энергетической и транспортной инфраструктуры. Полностью завершить строительство и начать пусконаладочные работы планируется в 2021 г. Запуск первой очереди в эксплуатацию запланирован на 2022 г. После выхода предприятия на полную мощность на нем будет ежегодно производиться 410 т серебра в качестве попутного компонента в медном концентрате, который планируется поставлять на экспорт.

В рамках освоения месторождения Павловское АО «Первая горнорудная компания» (ГК «Росатом») начала работы по оценке воздействия проектируемых добычных работ на окружающую среду (ОВОС) в составе проекта «Горно-обогажительный комбинат на базе месторождения свинцово-цинковых руд Павловское и портового комплекса». Ввод месторождения в эксплуатацию с производственной мощностью 2600 тыс. т руды в год запланирован на 2022 г.

В рамках освоения месторождения Озерное в Республике Бурятия в период 2019–2021 гг. компания ООО «Озерное» планирует построить обогажительную фабрику с производственной мощностью 8000 тыс. т руды в год. Ввод месторождения в эксплуатацию запланирован на 2022 г.

В Республике Башкортостан компания ООО «Башкирская медь», входящая в структуру ОАО «УГМК», приступила к строительству обогажительной фабрики на базе медноколчеданного месторождения Подольское. Ввод месторождения в эксплуатацию запланирован на 2022 г. Период отработки запасов составляет 20 лет. Освоение месторождения планируется подземным способом в два этапа. Первый этап предусматривает отработку запасов с производственной мощностью 500 тыс. т руды в год. Второй этап с 2034 г. предусматривает увеличение производственной мощности до 3500 тыс. т руды в год.

В 2018 г. казахстанская компания *KAZ Minerals PLC* получила полный контроль над ООО «ГДК «Баимская»», которая завершила разведку месторождения медно-порфиновых руд Песчанка. Проект освоения месторождения осуществляется в рамках ТОР «Чукотка». Период отработки запасов по предварительной оценке составит 25 лет с производительностью 60 млн т руды в год. В настоящее время в рамках проекта ведется подготовка банковского ТЭО и проектирование будущего предприятия. Компания планирует завершить строительство и начать пусконаладочные работы уже в 2022 г., однако согласно условиям лицензионного соглашения, ввод месторождения в эксплуатацию должен состояться не позднее 2026 г.

Реализуются также проекты освоения комплексных месторождений: сульфидных медно-никелевых руд Верхнекингашского, Кингашского, Черногорского в Красноярском крае, медно-порфиновых, медно-колчеданных месторождений Урала (Томинское, Ново-Шайтанское

и др.) и Северного Кавказа (Худесское и др.), в которых серебро учитывается в качестве попутного компонента.

Кроме того, осуществляются проекты расширения производственных мощностей на месторождениях Горевское в Красноярском крае, Нойон-Тологой в Забайкальском крае, Юбилейное и Западно-Озерное в Республике Башкортостан, Кызыл-Таштыгского в Республике Тыва, Печенгской группы в Мурманской области.

В случае своевременного ввода новых месторождений в эксплуатацию в период 2019–2022 гг. добыча серебра в России может увеличиться более чем на 15%, при этом структура серебродобывающей отрасли страны может измениться, а ее география — расширяться, в первую очередь за счет появления нового кластера добычи серебра в Республике Саха (Якутия) после запуска рудников на месторождениях

Прогноз и Верхне-Менкече (рис. 10). Значительное увеличение добычи ожидается также в Республике Бурятия — в случае ввода в экс-

Рис. 10 Ожидаемые сроки ввода в строй подготавливаемых к эксплуатации месторождений

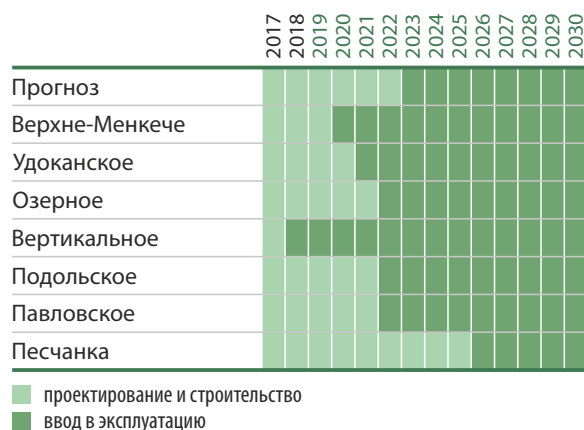


Таблица 3 Основные проекты освоения месторождений серебра

Месторождение (субъект РФ)	Способ отработки	Проектная мощность		Другие извлекаемые компоненты	Характеристика инфраструктуры	Этап освоения
		по руде, тыс. т/год	по серебру, тыс. т/год			
АО «Прогноз» (Silver Bear Resources Plc.)						
Вертикальное (Республика Саха (Якутия))	Открытый + подземный	110	68,5	Cu, Pb, Zn	Район не освоен	Ввод в эксплуатацию, ОПР
ООО «Прогноз-Серебро» (АО «Полиметалл УК»)						
Прогноз (Республика Саха (Якутия))	Подземный	1 000	613,7	Pb	Район не освоен	Строительство
ООО «ГеоПроМайнинг Верхне-Менкече» (GeoProMining Ltd.)						
Верхне-Менкече (Республика Саха (Якутия))	Подземный	250	91	Pb, Zn	Район не освоен	Строительство, ОПР
ООО «Байкальская горная компания» (USM Holdings Ltd.)						
Удоканское (Забайкальский край)	Открытый + подземный	48 000	410,4	Cu	Район мало освоен	Строительство
ООО «Озерное»						
Озерное (Республика Бурятия)	Открытый	8 000	265,5	Au, Pb, Zn	Район мало освоен	Строительство
ООО «Башкирская медь» (ОАО «УГМК»)						
Подольское (Республика Башкортостан)	Подземный	3 500	90,4	Cu, Zn, Au	Район мало освоен	Проектирование
ООО «ГДК «Баимская»» (KAZ Minerals PLC)						
Песчанка (Чукотский АО)	Открытый	60 000	162,6	Cu, Mo, Au, Re	Район мало освоен	Проектирование
АО «Первая горнорудная компания» (ГК «Росатом»)						
Павловское (Архангельская область)	Открытый	2 600	61	Pb, Zn	Район не освоен	Проектирование

платацию Озерного месторождения и в Забайкальском крае (Удоканское месторождение).

Одним из сдерживающих факторов освоения новых месторождений серебра является их расположение в районах, характеризующихся тяжелыми горно-геологическими, климатическими условиями и отсутствием развитой инфраструктуры. Важное значение имеет также ситуация на мировом рынке серебра — волатильность цен на серебро влияет на экономический результат реализации проектов

по освоению месторождений серебра за счет изменения величины эксплуатационных затрат и доходов от реализации товарной продукции. Кроме того, следует иметь в виду, что большая часть запасов серебра учтена в рудах комплексных месторождений, из которых металл извлекается в качестве попутного компонента. Экономическая рентабельность разработки таких месторождений, в отличие от собственно серебряных, определяется ценами на основные компоненты.

ХАРАКТЕРИСТИКА РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ СЕРЕБРА

Россия располагает значительной минерально-сырьевой базой серебра, включающей главным образом комплексные месторождения.

Существенная доля запасов благородного металла сконцентрирована в восточных регионах страны — на Дальнем Востоке, где расположены крупные месторождения собственно серебряных руд Прогноз в Республике Саха (Якутия) и Дукаское в Магаданской области; и многочисленные комплексные серебряносодержащие — сульфидные медно-никелевые Октябрьское и Талнах-

ское в Красноярском крае, свинцово-цинковые Озерное (Республика Бурятия), Нойон-Тологой (Забайкальский край) и Горевское (Красноярский край), месторождение медистых песчаников Удоканское в Забайкальском крае и другие (рис. 11).

На Урале в комплексных рудах медноколчеданных месторождений в качестве попутного компонента заключено около 14% российских запасов серебра. Самые значимые месторождения — медноколчеданные Гайское в Оренбургской области, Узельгинское в Челябинской

Рис. 11 Распределение запасов и прогнозных ресурсов категории P_1 серебра по субъектам Российской Федерации, тыс. т



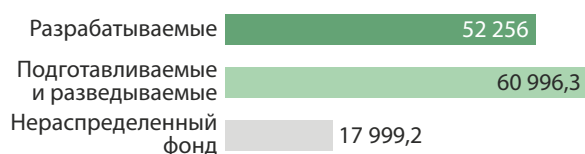
области, Подольское и Ново-Учалинское в Республике Башкортостан.

В ряде регионов Европейской части России расположены преимущественно мелкие по запасам серебра месторождения комплексных руд, из которых выделяются два средних по запасам — свинцово-цинковое Павловское в Архангельской области и медноколчеданное Урупское в Карачаево-Черкесской Республике.

Степень промышленного освоения российской минерально-сырьевой базы серебра довольно значительная, в нераспределенном фонде недр учтено менее 14% металла (рис. 12). В распределенном фонде недр находятся практически все крупнейшие месторождения серебряных и комплексных серебряносодержащих

руд. Самыми значительными по запасам серебра объектами государственного резерва являются полиметаллическое месторождение Холодинское в Республике Бурятия (20% запасов нераспределенного фонда, которое не может быть вовлечено в освоение) и месторождение собственно серебряных руд Кимпиче в Республике Саха (Якутия) (6%).

Рис. 12 Структура запасов серебра категорий А+В+С₁+С₂ по состоянию на 01.01.2019 г., тонн



ВОСПРОИЗВОДСТВО РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ СЕРЕБРА

По состоянию на 01.01.2019 г. в России действовала 441 лицензия на право пользования недрами, из которых 185 на разведку и добычу серебра (в том числе в качестве попутного компонента), 184 совмещенных (на геологическое изучение, разведку и добычу) и 72 на геоло-

гическое изучение с целью поисков и оценки (включая 57 лицензий, выданных по «заявительному» принципу).

Для поддержания производственных мощностей и наращивания сырьевой базы серебра недропользователями в 2018 г. было вложено

Рис. 13 Объекты проведения геологоразведочных работ на серебро за счет средств федерального бюджета и недропользователей в 2017–2019 гг.



309,2 млн руб., при этом основная часть затрат пришлось на разведочные работы на месторождении Прогноз в Республике Саха (Якутия) (32%) и на участке Кумирный в Приморском крае (26%). Финансирование ГРП составило только треть от затрат 2017 г. (856 млн руб.), из которых основной объем пришелся на разведочные работы на месторождении Прогноз (92%).

В 2017-2018 гг. Государственным балансом запасов полезных ископаемых впервые учтены 30 мелких по запасам серебра коренных месторождений, в рудах большинства из них серебро является попутным компонентом. Самые значительные по запасам — полиметаллическое Шивиинское в Забайкальском крае, месторождения собственно серебряных руд Терем в Магаданской области и Малетой-ваям в Камчатском крае и золотосульфидные объекты (Кочковское в Забайкальском крае, Чульбаткан в Хабаровском крае, Горный-7 в Чукотском АО, Тамуньерское в Свердловской области) (табл. 4, рис. 13).

Также продолжаются ГРП на собственно серебряных месторождениях Прогноз в Якутии

и Перевальное в Магаданской области, полиметаллических месторождениях Шивиинское в Забайкалье и Амурское в Челябинской области.

В целом по итогам 2018 г. прирост запасов серебра категорий А+В+С₁ за счет разведки и переоценки превысил их убыль при добыче в три раза. В 2017 г. прирост запасов серебра компенсировал их убыль при добыче только на 71% (рис. 14).

В общей сложности в 2018 г. с учетом разведки, переоценки, добычи и потерь при добыче запасы серебра категорий А+В+С₁ увеличились на 2 737 т, категории С₂ сократились на 1 296,8 т, в то время как в 2017 г. по сравнению с прошлым годом произошло сокращение запасов серебра категорий А+В+С₁ на 971,3 т, категории С₂ — на 163,6 т (рис. 15).

Возможности расширения сырьевой базы серебра связываются как с наращиванием запасов на имеющихся месторождениях, так и с выявлением новых преимущественно собственно серебряных объектов с качественными рудами. Перспективы увеличения запасов серебра в России существенны, прогнозные ресурсы категории Р₁ оцениваются более чем в 36 тыс. т, Р₂ — в 95,5 тыс. т.

Основная доля прогнозных ресурсов серебра локализована на Дальнем Востоке — в Магаданской области, Приморском крае и Республике Саха (Якутии) (рис. 11). Прогнозные ресурсы серебра учтены на объектах, перспективных на выявление месторождений преимущественно собственно серебряных, золото-серебряных, серебряно-содержащих полиметаллических типов руд. По качеству прогнозные ресурсы серебра, локализованные и оцененные на территории Дальнего Востока, сопоставимы с качеством балансовых запасов.

В Сибири прогнозные ресурсы серебра в качестве попутного компонента локализованы в комплексных месторождениях Забайкальского и Алтайского краев, Новосибирской области. В Приволжье в Республике Башкортостан прогнозные ресурсы учтены на одном объекте медноколчеданных руд. В Европейской части России прогнозные ресурсы серебра оценены в рудах свинцово-цинкового месторождения Павловское в Архангельской области и в пределах Левобережного рудного поля в Кабардино-Балкарской Республике, перспективного на выявление объектов полиметаллических руд, содержащих попутное серебро. По качеству прогнозные ресурсы серебра, оцененные на вышеуказанных территориях, также не уступают балансовым запасам.

Рис. 14 Динамика прироста/убыли запасов серебра категорий А+В+С₁ и добычи в 2009–2018 гг., тонн



Рис. 15 Динамика состояния запасов серебра в 2009–2018 гг., тонн

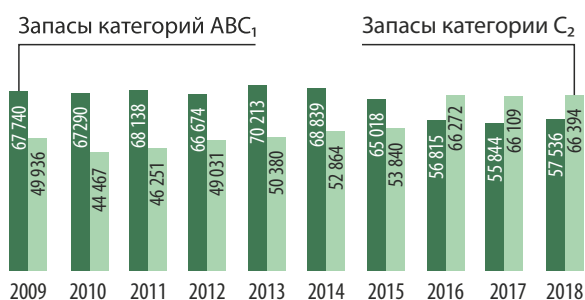


Таблица 4 Основные результаты ГРП за счет собственных средств недропользователей в 2017–2018 гг.

Год постановки на учет	Месторождение (субъект РФ)	Промышленный тип руд	Недропользователь	Причина изменения запасов	Прирост/убыль запасов категорий, тонн	
					A+B+C ₁	C ₂
2017	Шивиинское (Забайкальский край)	Полиметаллический	ООО «Зоргольский рудник»	Разведка (впервые учитываемые)	43	151,3
2017	Кочковское (Забайкальский край)	Золото-сульфидный	ООО «Корякмайнинг»	Разведка (впервые учитываемые)	0	39,1
2017	Чульбаткан (Хабаровский край)	Золото-сульфидный	ООО «Третья ГК»	Разведка (впервые учитываемые)	0	24,5
2017	Горный-7 (Чукотский АО)	Золото-сульфидный	ООО «Канчалано-Амгузская площадь»	Разведка (впервые учитываемые)	0	17,7
2017	Дукатское (Магаданская область)	Золото-серебряный	АО «Серебро Магадана»	Разведка	221,3	-221,3
				Переоценка	53,5	0
2017	Лунное (Магаданская область)	Золото-серебряный	АО «Серебро Магадана»	Разведка	91,5	-83,3
				Переоценка	27,3	-8,2
2017	Гольцовое (Магаданская область)	Серебряный	АО «Серебро Магадана»	Разведка	40	-34,4
				Переоценка	1,7	-5,6
2017	Октябрьское (Красноярский край)	Сульфидный медно-никелевый	ПАО «ГМК «Норильский никель»»	Разведка	96,3	-77,1
2017	Купол (Чукотский АО)	Серебряно-золотой	АО «Чукотская ГК»	Разведка	70,7	-52,6
				Переоценка	15,8	-15,8
2017	Быстринское (Забайкальский край)	Скарновый	ООО «ГРК «Быстринское»»	Переоценка	193,7	7,8
2017	Ново-Широкинское (Забайкальский край)	Полиметаллический	АО «Ново-Широкинский рудник»	Разведка	45,4	-45,4
2017	Ирбычан (Магаданская область)	Серебряно-золотой	ООО «Омолонская золоторудная компания»	Переоценка	-207,5	7
2017	Таловское (Алтайский край)	Полиметаллический	АО «Уралэлектромедь»	Переоценка	-87,4	108
2018	Терем (Магаданская область)	Серебряный	АО «Серебро Магадана»	Разведка (впервые учитываемые)	50,7	24,9
2018	Малетойваям (Камчатский край)	Золото-серебряный	ООО «Каммедь»	Разведка (впервые учитываемые)	1,1	54,6
2018	Тамуньерское (Свердловская область)	Золото-сульфидный	ЗАО «Золото Северного Урала»	Разведка (впервые учитываемые)	8,6	20,1
2018	Кирченовское (Забайкальский край)	Золото-сульфидный	ООО ГРК «Дархан»	Переоценка	205,8	-31,2
2018	Нойон-Тологой (Забайкальский край)	Свинцово-цинковый	ООО «Байкалруд»	Разведка	2 191,8	-662,8

Год постановки на учет	Месторождение (субъект РФ)	Промышленный тип руд	Недропользователь	Причина изменения запасов	Прирост/убыль запасов категорий, тонн	
					A+B+C ₁	C ₂
2018	Песчанка (Чукотский АО)	Медно-порфировый	ООО «ГДК «Баимская»	Разведка	1 217	340
2018	Нежданинское (Республика Саха (Якутия))	Золото-сульфидный	АО «Южно-Верхованская ГДК»	Разведка	106,82	8,25

Рис. 16 Соотношение запасов серебра категорий с прогнозными ресурсами, тонн

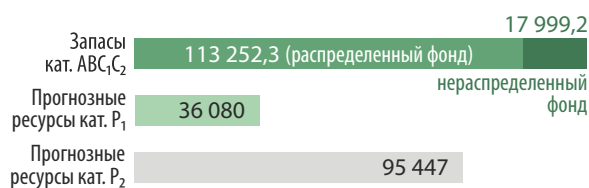


Рис. 17 Динамика финансирования ГРП за счет средств федерального бюджета на серебро по промышленным типам руд в 2009–2020 гг., млн руб.



Суммарный объем прогнозных ресурсов серебра категорий P₁+P₂ превышает балансовые запасы в 1,2 раза (рис. 16). Количество прогнозных ресурсов серебра категорий P₁ и P₂, находящихся в распределенном фонде недр, составляет около четверти от суммарных по России. При этом качество прогнозных ресурсов серебра, локализованных и оцененных на территории России, сопоставимо с качеством запасов, учитываемых Государственным балансом.

Для поддержания и развития минерально-сырьевой базы серебра в России ведется работы по наращиванию ее ресурсного потенциала. В 2018 г. на выполнение ГРП на ранних стадиях финансирование из средств федераль-

ного бюджета составило 663 млн руб., несущественно сократившись по сравнению с 2017 г. (667,3 млн руб.) (рис. 17).

В общей сложности наибольший объем финансирования из средств федерального бюджета на ГРП ранних стадий направлен на поиски собственно серебряных руд в Республике Саха (Якутия), Магаданской области и Чукотском АО. Обратная динамика финансирования наблюдалась только в период 2016–2017 гг., когда подавляющая доля денежных средств приходилась на поисковые работы комплексных серебросодержащих объектов полиметаллических и свинцово-цинковых руд в Забайкальском, Алтайском и Приморском краях.

В 2017–2018 гг. силами АО «Росгеология» завершены поисковые работы на пяти объектах (табл. 5). Наиболее значительный прирост прогнозных ресурсов серебра получен в Приаргунской структурно-формационной зоне (Забайкальский край), где была произведена переоценка прогнозных ресурсов Воздвиженского рудного поля. На Арцевской площади (Приморский край) выявлены рудные тела, несущие свинцово-цинковое с попутным серебром оруденение, которые с высокой степенью рентабельности могут быть вовлечены в разработку действующим предприятием свинцово-цинкового месторождения Майминовское.

Осуществляемые в настоящее время поисковые работы в большей степени направлены на выявление объектов собственно серебряных руд, в меньшей — комплексных серебросодержащих объектов. Наиболее перспективными являются поисковые работы в пределах Аллара-Сахского рудного узла, где выделены четыре собственно серебряных проявления, и работы на золото и серебро в пределах Куйдусунской (Атунджинской) и Ньюктаминской перспективных площадей в Якутии, проводимые силами дочерних предприятий АО «Росгеология».

Геологоразведочные работы ранних стадий также проводят недропользователи за счет собственных средств. Наиболее значимые результаты могут быть получены компанией АО «Прогноз» на Эндыбальской площади на северо-востоке Якутии, перспективной на выявление собственно серебряных объектов.

Перспективными являются поисковые и оценочные работы на серебро-полиметаллическое оруденение компании ООО «ПГГК» на участке Левобережный в Приморском крае и ООО «Тува-Кобальт» на Ункурском рудопроявлении медистых песчаников и сланцев в Каларском районе Забайкальского края.

Таблица 5 Результаты завершенных работ ранних стадий (поисковых и оценочных) и ожидаемые результаты текущих работ по ГП «ВИПР»

Год апробации/ завершения ГРР	Объект (субъект РФ)	Промышленный тип руд	Локализация ресурсов категорий, тонн	
			P ₁	P ₂
2017	Новокузнецовская площадь (Алтайский край)	Полиметаллический	33	45
2017	Приаргунская структурно- формационная зона (Забайкальский край)	Полиметаллический	–	2 660
2018	Арцевская площадь (Приморский край)	Свинцово-цинковый	–	129
2019	Аллара-Сахский рудный узел (Республика Саха (Якутия))	Серебряный	3 000*	5 000*
2019	Савва-Борзинский рудный узел (Забайкальский край)	Полиметаллический	300*	480*
2019	Кремовая площадь (Чукотский АО)	Золото-серебряный	250*	750*
2020	Холодная площадь (Алтайский край)	Полиметаллический	100*	300*
2020	Ивановское рудное поле (Забайкальский край)	Полиметаллический	1 550*	500*
2020	Куйдусунская (Атунджинская) площадь (Республика Саха (Якутия))	Золото-серебряный	1 000*	2 000*
2020	Нюектаминская площадь (Республика Саха (Якутия))	Золото-серебряный	2 000*	4 000*
2020	Тиарская площадь (Магаданская область)	Серебряный	500*	2 500*

* ожидаемые показатели

Таким образом, значительная минерально-сырьевая база серебра позволяет России неизменно находиться в пятерке основных стран-производителей серебра и обеспечивать около 5% его мирового производства. В ближайшие годы добыча серебра в России может увеличиться более чем на 15% за счет своевременного ввода новых месторождений (Верхне-Менкече, Прогноз) в эксплуатацию и расширения производственных мощностей действующих предприятий (Вертикальное, Горевское, Нойон-Тологой), что позволит укрепить положение страны на мировом рынке серебра.

Тем не менее, при условии отсутствия воспроизводства погашаемых в недрах запасов, истощение сырьевой базы некоторых основных разрабатываемых месторождений может произойти уже в ближайшие годы. Компенсировать выбывающие мощности действующих предприятий на месторождениях Дукатское, Купол, Двойное возможно при своевременном вовлечении в промышленное освоение подготавливаемых к освоению месторождений, годовая добыча серебра из которых к 2025 г. может достичь суммарно 1600 т.

Дальнейшие перспективы серебродобывающей отрасли России прежде всего связаны с освоением месторождений Верхояно-Колымской провинции в Республике Саха (Якутия), располагающей ресурсным потенциалом мирового уровня, в пределах которой уже выявлены крупное по запасам месторождение Прогноз и средние — Верхне-Менкече, Вертикальное и Кимпиче, а также ряд перспективных рудопроявлений. Важное значение для отрасли будет иметь также вовлечение в отработку комплексных серебросодержащих месторождений: Удоканское, Озерное, Подольское, Павловское и Песчанка, суммарно заключающих пятую часть запасов серебра страны.

Вместе с тем, сдерживающим фактором роста промышленного производства серебра является неразвитость инфраструктуры в районах освоения месторождений, что требует

активизации и совершенствования системы мер государственной поддержки в создании инфраструктуры в этих районах.

Динамика спроса на серебро определяется двойственностью его применения — как в качестве промышленного, так и инвестиционного металла. Рост интереса к металлу со стороны промышленности может стать основным драйвером цен на металл в будущем. Ключевой отраслью промышленности, использующей серебро, является активно развивающаяся солнечная энергетика.

Поддержание и развитие минерально-сырьевой базы серебра России возможны как за счет уже имеющегося ресурсного потенциала, так и за счет постановки ГРП ранних стадий за счет собственных средств недропользователей или федерального бюджета, направленных на выявление собственно серебряных и комплексных серебросодержащих объектов.

МЕТАЛЛЫ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ



Состояние МСБ металлов платиновой группы Российской Федерации

Запасы	на 01.01.2017 г.		на 01.01.2018 г.		на 01.01.2019 г.	
	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂
количество, тонн (изменение к предыдущему году), в том числе:	10 135,8 (+3,6%)↑	5 240,3 (-0,9%)↓	10 176,4 (+0,4%)↑	5 189,6 (-1%)↓	10 404,2 (+2,2%)↑	4 876,3 (-6%)↓
платина	2 390 (+6%)↑	1 101 (-3,7%)↓	2 370 (-0,8%)↓	1 091 (-0,9%)↓	2 432 (+2,5%)↑	1 020 (-7%)↓
палладий	7 643 (+3%)↑	3 517 (-1,3%)↓	7 673 (+0,4%)↑	3 432 (-2,4%)↓	7 782 (+1,4%)↑	3 223 (-6,5%)↓
доля распределенного фонда, %	99,7	97,4	99,7	96,9	99,6	96,8
на 01.01.2018 г.						
Прогнозные ресурсы	P₁		P₂		P₃	
количество, тонн	157,3		277,3		400	

Воспроизводство и использование МСБ металлов платиновой группы Российской Федерации, тонн

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Прирост апробированных прогнозных ресурсов категории P ₁ по ГП «ВИПР»	0	123,4	0
Прирост запасов кат. A+B+C ₁ за счет разведки	184,3	182	379
Прирост/убыль запасов кат. A+B+C ₁ за счет переоценки	300,6	0,3	0,7
Добыча из недр, в том числе:	134,8	137,7	131,3
платина	27,9	28,3	25,9
палладий	100,4	102,6	101,7
кроме того, из техногенных месторождений	4,5	4,7	5,6
Производство рафинированных МПГ, в том числе:	99,5	111,4	106,2
платина	20,5	22,1	20,2
палладий	78,3	83,8	83,1
Экспорт рафинированных МПГ, в том числе:	111,2	114,4	112,3
платина	17,3	23	24,3
палладий	90,2	86,8	85,4
Импорт рафинированных МПГ, в том числе:	0,2	0,3	0,6
платина	0,05	0,05	0,3
палладий	0,1	0,02	0,3

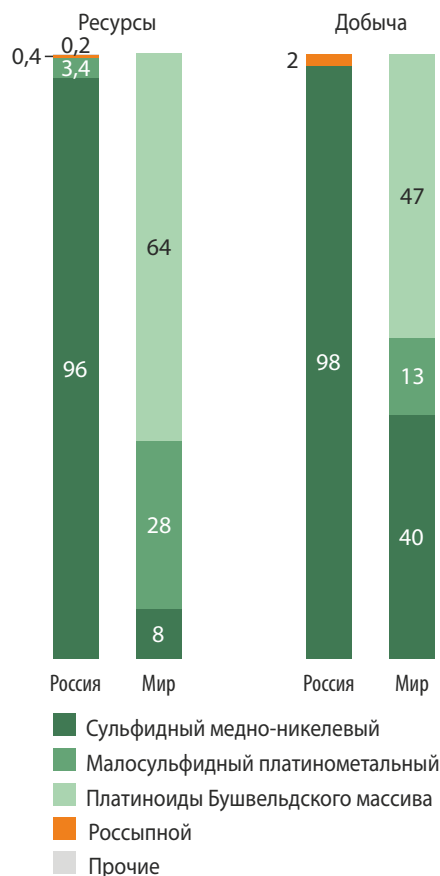
РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОЙ ПЛАТИНОИДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Российская сырьевая база металлов платиновой группы (МПГ) значительна и включает пятую часть мировых запасов, а масштабы действующего на территории страны производства позволяют сохранять позицию второго в мире поставщика рафинированных МПГ, уступая только Южноафриканской Республике (рис. 1). В перспективе возможно и увеличение добычи — в отработку вовлечено только две трети запасов платиноидов страны.

Рис. 1 Доля России в мировых запасах МПГ, производстве и экспорте МПГ (%) и ее позиция в мировом рейтинге

		Россия		Остальной мир	
		Доля (%)	Позиция	Доля (%)	Позиция
Запасы	Палладий	33	I место	67	
	Платина	10	II место	90	
Производство МПГ	Палладий	40	I место	60	
	Платина	11	II место	89	

Рис. 2 Распределение ресурсов и добычи МПГ в России и мире по промышленным типам руд, %



Две трети мировых ресурсов платиноидов связаны с Бушвельдским интрузивным комплексом в ЮАР, где промышленные концентрации металлов в основном приурочены к двум продуктивным горизонтам, сложенным рудами малосульфидного собственно платинометалльного типа, приуроченных к рифам Меренского и UG-2. Выдержанные по мощности минерализация и масштаб расслоенного Бушвельдского массива обеспечили его главенствующую роль в мировой сырьевой базе платиноидов и добыче этих драгоценных металлов (рис. 2). Ресурсы МПГ, связанные с малосульфидными собственно платинометалльными рудами, оценены в других расслоенных интрузивных массивах — Стиллиутер в США, Великая Дайка в Зимбабве и других. Суммарно их руды вмещают треть мировых ресурсов МПГ и являются источником десятой части мировой добычи.

Основу российской сырьевой базы, в отличие от мировой, составляют руды сульфидного медно-никелевого типа с попутной платиновой минерализацией, которые в мире имеют подчиненное значение — на них приходится лишь 8% мировых ресурсов, однако при этом они ежегодно обеспечивают около 40% мировой добычи МПГ, в том числе практически и всю российскую.

Незначительное количество МПГ в России добывается из россыпных месторождений. Кроме того, палладий добывается попутно с сульфидно-магнетитовыми рудами, однако объемы добычи малы и составляют менее 0,1% российской.

Вклад других типов руд, в том числе известных на территории России, в мировую сырьевую базу невелик — помимо России достоверно известно о разработке аллювиальных россыпей на территории Колумбии с ежегодной добычей 1–2 т платины.

Россия обеспечивает четверть мировой добычи металлов платиновой группы и поставляет на внешний рынок сопоставимую долю продукции. Благодаря особенностям эксплуатируемого фонда недр (соотношение палладия и платины в рудах составляет 3–4:1) страна является ведущим поставщиком палладия. Практически весь объем выпускаемой продукции направляется за рубеж. Помимо аффинированных металлов до 2014 г. на экспорт направлялся палладий из государственных резервов (рис. 3).

В 2017 г. экспортные поставки МПГ выросли на 3% по сравнению с 2016 г. Основными покупателями российского палладия в 2017 г. были США, Япония, Германия, Швейцария, Италия, Великобритания и Гонконг. Последние три страны также покупали платину. В 2018 г. суммарные объемы экспорта уменьшились на 2%, при этом доли США, Японии и Италии в покупках палладия увеличились, как и доля Великобритании в импорте платины.

Российский импорт рафинированных платиноидов незначителен и не превышает 0,2 т в год. Однако в 2018 г. наблюдался рост поставок платиноидов до 0,6 т в основном в Красноярский край из Великобритании, Бельгии, Швейцарии и ЮАР.

Внутреннее потребление МПГ находится на минимальном уровне — не более 10 т в год — и направлено на изготовление катализаторных сеток широкого назначения и в ювелирную промышленность.

Российская платиноидная промышленность ориентирована преимущественно на поставку продукции в зарубежные страны. В условиях роста спроса сырьевая база страны сможет обеспечить расширение производственных мощностей.

Мировая сырьевая база отличается высокой территориальной концентрацией. Ресурсы

платиноидов оцениваются в 95,5 тыс. т и подсчитаны на территории 15 стран. При этом запасы незначительно превышают 18 тыс. т и подсчитаны только в шести странах, где ведется их добыча. Мировое производство руд и концентратов, содержащих МПГ, в 2017 г. составило 454 т (табл. 1).

Почти две трети мировых запасов и добычи обеспечивают предприятия ЮАР, эксплуатирующие участки Бушвельдского интрузивного массива. Подавляющая часть руд представлена малосульфидными платиноме-

Рис. 3 Динамика производства и экспорта МПГ в Российской Федерации в 2009–2018 гг., тонн



Таблица 1 Запасы МПГ и объемы их производства в ведущих странах

Страна	Запасы, категория	Запасы ¹ , тыс. т			Доля в мировых запасах МПГ, %	Производство МПГ в рудах и концентратах в 2018 г., тонн			Доля в мировом производстве, %		
		Pt	Pd	ΣМПГ		Pt	Pd	ΣМПГ	Pt	Pd	ΣМПГ
ЮАР	Proved+ Probable Reserves	6,1	4,4	11,3	63	138,9 ⁴	79,1 ⁴	259,2 ⁴	73	38	57
Россия	Запасы категорий А+В+С ₁ ²	2,4 ³	7,7 ³	10,4 ³	21	21,2 ¹	83,4 ¹	108,6 ¹	11	40	24
	Proved+ Probable Reserves	0,8	2,9	3,9							
Зимбабве	Proved+ Probable Reserves	0,4	0,4	0,9	5	14,7 ⁴	12,2 ⁴	30,2 ⁴	8	6	7
Канада	Proved+ Probable Reserves	0,2	0,3	0,6	3	8,2 ⁴	15,1 ⁴	28,6 ³	4	7	6
США	Proved+ Probable Reserves	0,3	0,9	1,3	7	4,1 ⁴	14 ⁴	18,1 ⁴	2	7	4
Прочие	Reserves	0,02	0,03	0,1	1	4,8 ⁴	4 ⁴	9,3 ⁴	2	2	2
Мир	Запасы	7,8	8,9	18,1	100	191,9	207,8	454	100	100	100

¹ экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

² запасы разрабатываемых и подготавливаемых к освоению месторождений

³ по данным официальной государственной статистики

⁴ по данным Johnson Matthey

талльными и платиноидными хромитсодержащими рудами, отличительной особенностью которых является превышение содержания платины над палладием в два-три раза. Выявленные залежи сульфидных медно-никелевых руд характеризуются равным соотношением основных платиноидов.

Общая доля прочих стран, выпускающих платиноиды, за исключением России, суммарно не превышает 16%. Производители Зимбабве и Канады поставляют на рынок примерно равное количество платиноидов, расходясь в долях по платине и палладию, что обусловлено распределением металлов в интрузивном массиве Великая Дайка в Зимбабве подобно Бушвелдскому. Платиноидная промышленность США уступает остальным, однако в стране имеются перспективы для увеличения добычи за счет подготавливаемых к освоению проектов.

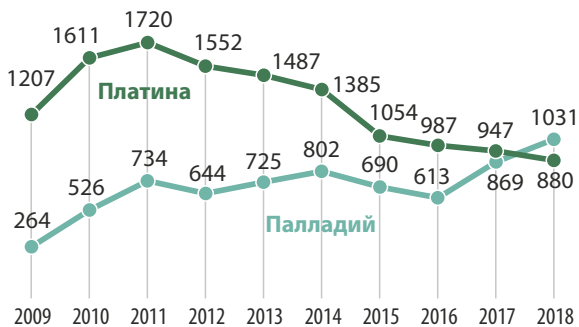
Основные металлы платиновой группы — платина и палладий — главным образом используются в производстве каталитических конвертеров для нейтрализации вредных примесей в выхлопных газах автомобилей. Палладий больше применяется для производства бензиновых двигателей, а платина — для производства

дизельных. Последние несколько лет растет доля гибридных двигателей, где в большей степени используется палладий. Кроме того, металлы находят применение в химической, нефтеперерабатывающей, ювелирной, стоматологической и прочих отраслях промышленности, а также являются инвестиционным инструментом.

Мировое потребление платиноидов в последние годы показывало тенденцию к росту доли палладия на фоне снижения доли платины, что нашло отражение и в среднегодовых мировых ценах на оба металла (рис. 4). На протяжении последних семи лет на мировом рынке платины сохраняется значительный профицит, что привело к сокращению цен на металл с 2012 г. почти в два раза. В 2018 г. совокупное производство первичной и вторичной платины увеличилось еще на 2% за счет продолжающегося роста переработки автокатализаторов, в то время как потребление в целом снизилось в связи с сохраняющейся тенденцией сокращения использования платины в производстве дизельных автомобилей и ужесточением стандартов на выброс вредных веществ в странах Европы и Китая, несмотря на сохранение спроса со стороны производителей большегрузных автомобилей и китайских потребителей в стекольном, химическом и нефтяном секторах.

Рынок палладия, наоборот, находится в устойчивом состоянии дефицита, начиная с 2010 г., преимущественно благодаря непрерывно растущему спросу на металл со стороны отраслей, использующих каталитические сетки. Динамика среднегодовых цен на палладий в целом имела тренд на увеличение, несмотря на периоды спада в 2012–2016 гг., за прошедшее десятилетие продемонстрировав почти четырехкратный рост (рис. 4). В 2018 г. средняя за год стоимость тонны палладия впервые превысила стоимость платины.

Рис. 4 Динамика среднегодовых биржевых цен на МПГ по данным Лондонской ассоциации рынка драгоценных металлов (LBMA) в 2009–2018 гг., долл./тр. унция



СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПЛАТИНОИДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В 2018 г. в России велась разработка 42 месторождений (девяти коренных и 33 россыпных), причем 97,6% металлов платиновой группы было добыто на трех коренных месторождениях сульфидного медно-никелевого типа. Всего из недр было извлечено 131,3 т платиноидов, сократившись на 5% по сравнению

с прошлым годом. Кроме того на техногенных объектах было получено 5,6 т.

Основным регионом платиноидной промышленности является Норильский рудный район Красноярского края, где сосредоточена большая часть разведанных запасов (96,7%) и добычи платиноидов (97,7%) (рис. 5, табл. 2).

Добыча остальной части платиноидов распределена по месторождениям Хабаровского и Камчатского краев, Мурманской и Свердловской областей. Незначительное количество попутной платины в 2017 г. получали на алмазоносных россыпях Республики Саха (Якутия).

Уровень суммарной добычи платиноидов в 2009–2018 гг. снизился на 25 т, причем на платину пришлось около 9 т, на палладий — 15 т (рис. 6). Выпуск рафинированного палладия осуществлялся в количестве 78–85 т, платины — 20–25 т. Поскольку добыча и производство

Таблица 2 Основные месторождения металлов платиновой группы

Месторождение (субъект РФ)	Промышленный тип	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, тонн		Доля в запасах РФ, %	Содержание МПГ в рудах и песках	Добыча в 2018 г., тонн
		A+B+C ₁	C ₂			
РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ						
ПАО «ГМК «Норильский никель»»						
Октябрьское (Красноярский край)	Сульфидный медно- никелевый	3 930,4	1 537,5	36	5,02 г/т	82,3
Талнахское (Красноярский край)		3 174,2	1 156,3	28,3	4,8 г/т	37,5
ООО «Медвежий ручей» (ПАО «ГМК «Норильский никель»»); ООО «Таймырская ГМК» (ООО «Русская Платина»)						
Норильск-1 (Красноярский край)	Сульфидный медно- никелевый	1 283	1 170,1	16	5,7 г/т	10,2
АО «Артель старателей «Амур»» (ООО «Русская Платина»)						
р. Уоргалан, нижнее течение (Хабаровский край)	Россыпной	13	0,6	0,1	0,95 г/куб.м	0
рр. Кондер и Уоргалан (Хабаровский край)	Россыпной (техногенный)	6,5	1,6	0,1	0,25 г/куб.м	0
АО «Рутений»						
р. Щучья (Красноярский край)	Россыпной (техногенный)	8,4	3,4	0,1	5,38 г/куб.м	0
Добыча на основных разрабатываемых месторождениях						130,1
Добыча на прочих месторождениях						1,2
ПОДГОТОВЛИВАЕМЫЕ К ЭКСПЛУАТАЦИИ						
ООО «Черногорская ГРК» (ООО «Русская Платина»)						
Черногорское (Красноярский край)	Сульфидный медно- никелевый	320,3	210,1	3,5	3,51 г/т	
ООО «Кингашская ГРК» (Группа «ОНЭКСИМ»)						
Верхнекингашское (Красноярский край)	Сульфидный медно- никелевый	108	54,3	1,1	0,6 г/т	
Кингашское (Красноярский край)	Сульфидный медно- никелевый	85,6	33	0,8	0,5 г/т	
ПАО «ГМК «Норильский никель»»						
Масловское (Красноярский край)	Сульфидный медно- никелевый	1 181,8	339,6	9,6	6,6 г/т	
РАЗВЕДЫВАЕМЫЕ						
ЗАО «Федорово Ресурсес»						
Федорова Тундра (Мурманская область)	Малосульфидный платинометалльный	238	109,9	2,3	1,4 г/т	
НЕРАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ФОНД НЕДР						
Вуручайвенч (Мурманская область)	Малосульфидный платинометалльный	16,2	87,9	0,7	1,2 г/т	

в стране практически целиком зависят от трех основных месторождений, расположенных в Норильском рудном районе, то колебания добычи обусловлены как качеством извлекаемых руд, так и планами по изменению действующих производственных мощностей. В 2009–2017 гг. среднее суммарное содержание палладия и платины

Рис. 5 Распределение добычи по субъектам Российской Федерации, тонн

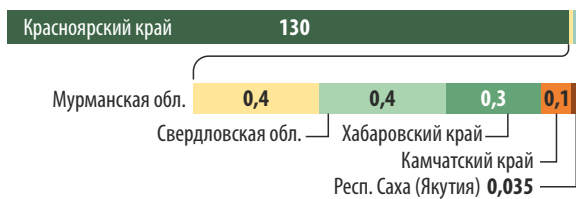


Рис. 6 Динамика добычи и производства МПГ в России в 2009–2018 гг., тонн

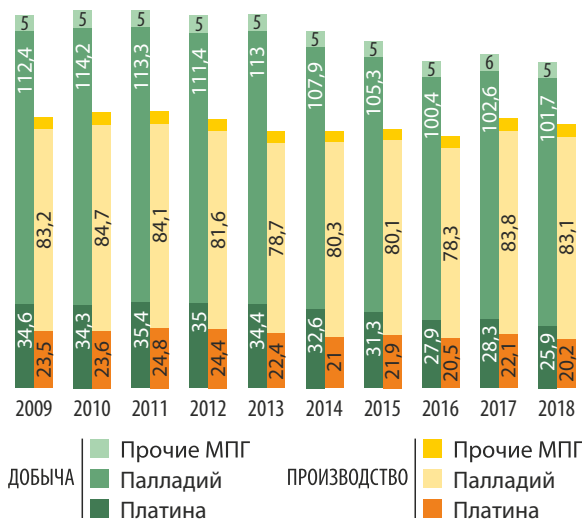
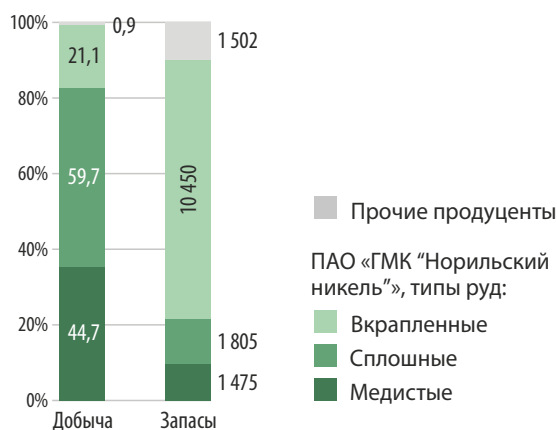


Рис. 7 Распределение запасов и добычи МПГ между российскими компаниями, тонн



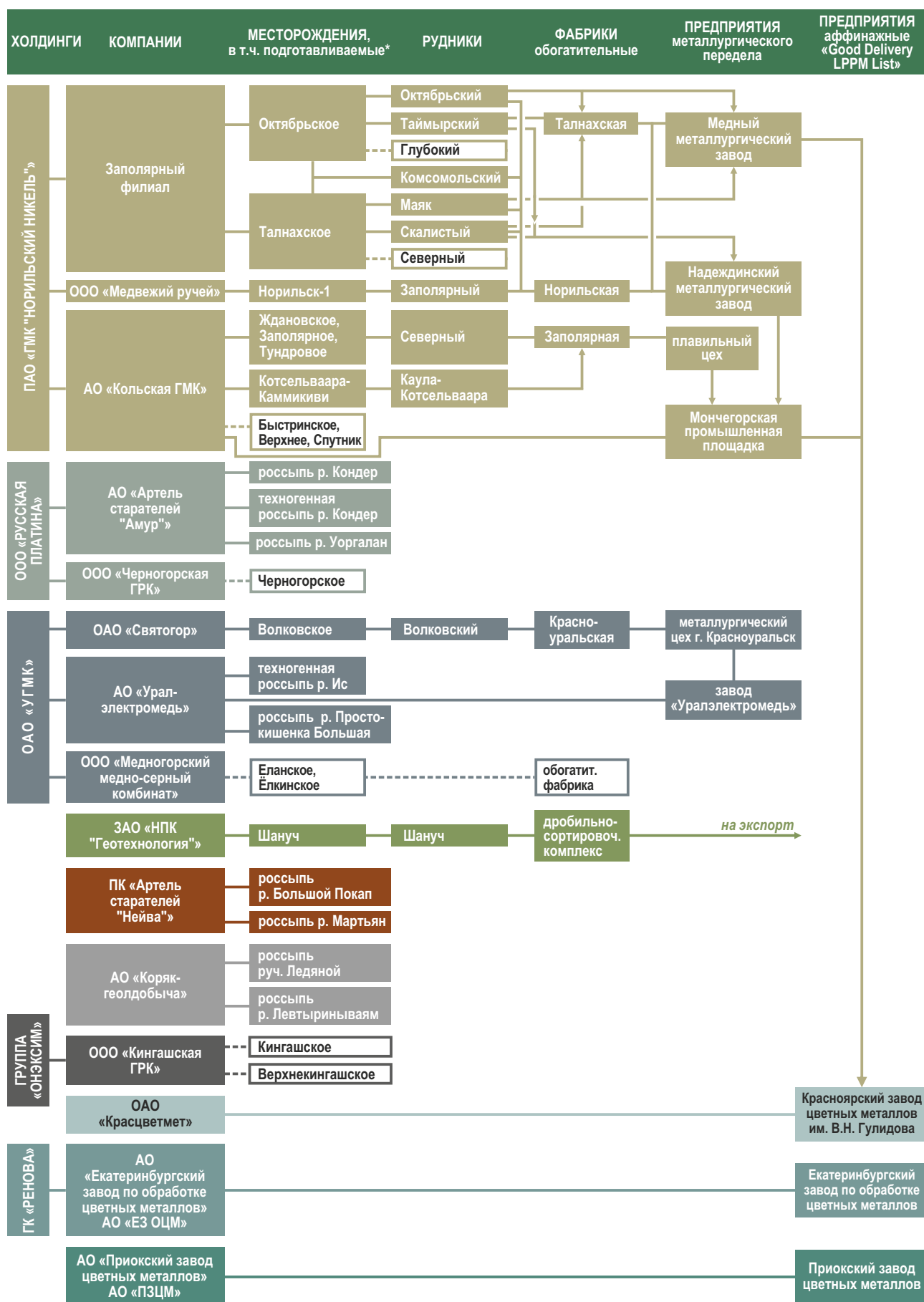
в рудном сырье снизилось с 8,15 г/т до 6,9 г/т, что, несмотря на возросшие объемы добычи руды (с 23,2 млн т до 25 млн т) и повышение извлечения МПГ при металлургическом переделе (с 92,4% до 95,7%), привело к сокращению производства металлов. Кроме того, сократилась добыча на россыпях Дальнего Востока.

Основная доля российской добычи платиноидов осуществляется подразделениями вертикально-интегрированного холдинга ПАО «ГМК «Норильский никель»» («Норникель»), в Норильском (Красноярский край) и Печенгском (Мурманская область) рудных районах. Холдингу также переданы в освоение и основные запасы платиноидов в недрах (рис. 7). Кроме того, добычу МПГ ведут предприятия, входящие в структуру холдинга ОАО «Уральская горно-металлургическая компания» (УГМК), ООО «Русская Платина» и двенадцать компаний, не входящих в холдинги и разрабатывающих в основном россыпи (рис. 8).

Предприятия «Норникеля» разрабатывают месторождения сульфидных медно-никелевых руд с попутной платиноидной минерализацией. На разрабатываемых месторождениях Норильского рудного района — Октябрьское, Талнахское, Норильск-1 — выделяются несколько типов руд, характеризующихся различными концентрациями полезных компонентов в рудах: богатые (сплошные и «медистые» типы руд, среднее содержание МПГ по участкам составляет 5–34 г/т и 5,6–13,1 г/т соответственно) руды представляют в структуре запасов 22% и обеспечивают 73% добычи платиноидов. Менее богатые вкрапленные руды (среднее содержание МПГ по разным участкам колеблется в диапазоне 2,8–10,6 г/т) имеют долю в запасах 68% и обеспечивают только 25% добычи (рис. 7). В перспективе тактика селективной отработки может привести к увеличению себестоимости продукции, так как для поддержания уровня производства конечной продукции потребуется вовлечение большего объема сырья с более бедными содержаниями.

Месторождения Печенгского рудного района разрабатываются дочерней структурой холдинга АО «Кольская ГМК». Подавляющая доля запасов месторождений сложена вкрапленными разностями руд, но встречаются маломощные горизонты сплошной руды. В силу низких содержаний в рудах попутное получение платиноидов ведется в ограниченном объеме — 0,4–0,5 т в год. Кроме того, ООО «Медвежий ручей» (также входит

Рис. 8 Структура платиноидной промышленности Российской Федерации



в ПАО «ГМК “Норильский никель”»), ведет эксплуатацию техногенного месторождения Хвостохранилище № 1 НОФ, где из отходов горно-обогатительной переработки сульфидных медно-никелевых руд и «лежалого» пирротинового концентрата извлекается 4–5 т платиноидов в год.

Извлекаемые из недр богатые руды поступают сразу на плавку без обогащения. Бедные руды обогащают до получения коллективного концентрата, из которого сначала в процессе плавки и конвертации получают штейн, а затем файнштейн. Отделенный электролизом шлам содержит драгоценные металлы (МПП, золото, серебро). Затем из шлама получают концентрат благородных металлов, который уже пригоден для последующего аффинирования.

Производство платиноидов прочими производителями в стране на два порядка ниже. Формально вторым производителем является компания АО «Артель старателей “Амур”» (дочернее предприятие ООО «Русская Платина»), разрабатывающая открытым способом россыпи р. Кондер и р. Уоргалан в Хабаровском крае. Добычные мощности предприятия составляют 2,9–3,6 млн куб. м платиноносных песков в год, однако в последние годы фактические объемы добычи не превышали 2 т, производство платиноидов составляло 1,3–1,6 т. Доля поступающего сырья с р. Кондер постоянно сокращается по причине исчерпания запасов россыпи — в 2018 г. добыча сократилась до 0,34 т, тогда как в 2017 г. было получено 1,8 т. Платиносодержащие пески обогащаются до шликонконцентрата на промплощадке предприятия и направляются на аффинаж для дальнейшей очистки.

В Свердловской области добыча попутных платиноидов ведется на Волковском ванадиево-железо-медном месторождении (среднее содержание МПП в рудах 0,13%) компанией ОАО «Святогор» (входит в УГМК) и на 13 платиноносных россыпях различными малыми предприятиями. В Камчатском крае компания АО «Корякгеолдобыча» эксплуатирует россыпные месторождения руч. Ледяной и руч. Левтыриновьям, ЗАО «НПК “Геотехнология”» разрабатывает подземным способом комплексное медно-никелевое месторождение Шануч, отправляя добываемые руды после предварительной подготовки на экспорт в Китай. Содержание платины и палладия в продукции низкие — 0,3 г/т суммарно с равным соотношением металлов. В конце 2017 г. объект вошел

в ТОП «Камчатка», в рамках развития которого в 2020 г. планируется начать строительство флотационной обогатительной фабрики для глубокой переработки никелевой руды, после чего рудник перейдет в режим промышленной эксплуатации. После завершения строительства фабрики производство медно-никелевого концентрата с попутными МПП возрастет до 7,5–9 тыс. т в год. Экспортная ориентация поставок сохранится.

В 2018 г. в результате горно-эксплуатационных работ было добыто незначительное количество платины (35 кг) на алмазоносных россыпях в Республике Саха (Якутия) компанией АО «Алмазы Анабара» (входит в структуру ПАО «АК “АЛРОСА”»), в 2017 г. добыча составила только 12 кг. Драгметаллы при обогащении концентрируются в отдельном продукте и складываются в спецотвал.

Обеспеченность запасами платиноидов в целом по стране высокая и достигается преимущественно за счет валового объема платиноидов в сульфидных медно-никелевых рудах Норильского района. Однако наблюдается диспропорция темпов исчерпания различных типов руд с преобладанием в добыче более богатых разновидностей (рис. 7).

В других регионах ситуация хуже — запасы россыпи р. Кондер практически исчерпаны, и компания-недропользователь вводит в эксплуатацию новые объекты и осуществляет разведку техногенных образований, чтобы продлить жизнь предприятия. В среднесрочной перспективе могут быть исчерпаны запасы Волковского месторождения в Свердловской области и месторождения Шануч в Камчатском крае.

Аффинаж драгоценных металлов в 2017 г. осуществлялся на девяти предприятиях, семь из которых выпускают платиноидосодержащую продукцию. Однако только у двух заводов — АО «Красноярский завод цветных металлов имени В. Н. Гулидова» (АО «Красцветмет») и АО «Приокский завод цветных металлов» (АО «ПЗЦМ») — качество продукции подтверждено международными сертификатами *Good Delivery*, что дает ей право участвовать в международных торгах.

Более 98% аффинажа металлов платиновой группы в стране осуществляется на мощностях АО «Красцветмет». Основной объем перерабатываемого сырья представляют драгметалльные концентраты «Норникеля», перерабатываемые по толлинговому соглашению из-за отсутствия у последнего собственных аффинажных мощ-

ностей. В Красноярске также перерабатывается и основной объем шлихоконцентрата с россыпных месторождений.

В 2018 г. производство МПГ «Норникелем» сократилось по сравнению с прошлым годом до 83,1 т палладия и 20 т платины, что связано с прекращением низкорентабельной переработки сырья сторонних поставщиков, а также накоплением незавершенного производства высокой степени готовности на ОАО «Красцветмет». В 2017 г. производство составило 20,2 т платины и 83,8 т палладия, что на 5% больше по сравнению с прошлым годом в связи с расширением производства на Надеждинском металлургическом заводе и повышением производительности Талнахской обогатительной фабрики.

На предприятиях АО «АС «Амур»» в 2018 г. выпуск платины составил только 228 кг, тогда как в 2017 г. было получено 1318 кг химически чистых платиноидов, в том числе платины — 1282 кг.

Разведанная сырьевая база имеет возможности для увеличения добычи и производства платиноидов. В 2017–2018 гг. велись работы по подготовке к эксплуатации десяти коренных и семи россыпных месторождений. Наиболее

крупные из них — Черногорское, Масловское, Кингашское и Верхнекингашское — расположены в Красноярском крае и относятся к сульфидному медно-никелевому типу (табл. 3, рис. 9). В 2018 г. месторождение Киевей (Мурманская область) было переведено в нераспределенный фонд недр.

В середине 2018 г. «Норникель» создал компанию ООО «Арктик Палладий» для совместного с ООО «Русская Платина» проекта

Рис. 9 Ожидаемые сроки ввода в строй подготавливаемых к эксплуатации месторождений

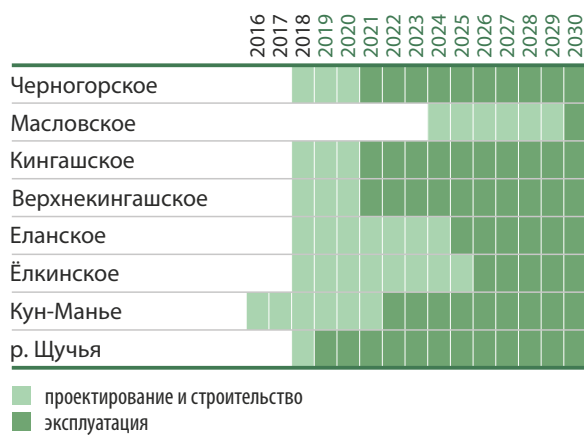


Таблица 3 Основные проекты освоения месторождений МПГ

Месторождение (субъект РФ)	Способ отработки	Проектная мощность		Другие извлекаемые компоненты	Характеристика инфраструктуры	Этап освоения
		по руде, млн т/год	по МПГ, тонн/год			
ООО «Черногорская ГРК» (ООО «Русская Платина»)						
Черногорское (Красноярский край)	Открытый	6,8	20,3	Ni, Cu, Co, Au, Ag, S	Район хорошо освоен	Строительство
ПАО «ГМК "Норильский никель"»						
Масловское (Красноярский край)	Подземный	9	58,1	Ni, Cu, Co, Au, Ag, S	Район хорошо освоен	Проектирование
ООО «Кингашская ГРК» (Группа «ОНЭКСИМ»)						
Верхнекингашское, Кингашское (Красноярский край)	Открытый	9	5,5	Ni, Cu, Co, Au, Ag, S	Район слабо освоен	Проектирование
		9,5	4,75			
ООО «Медногорский медно-серный комбинат» (ОАО «УГМК»)						
Еланское, Ёлкинское (Воронежская обл.)	Подземный	2	0,26	Ni, Cu, Co, Au, Ag, S	Район хорошо освоен	Проектирование
		1	0,1			
ЗАО «Кун-Манье» (Amur Minerals Corp.)						
Кун-Манье (Амурская обл.)	Открытый, подземный	6	2	Ni, Cu, Co, Au	Район слабо освоен	Проектирование
АО «Рутений»						
р. Щучья, техногенная россыпь (Красноярский край)	Открытый	220 тыс. куб. м	1,02	Au	Район хорошо освоен	Строительство

по разработке месторождений вкрапленных руд Норильского промышленного района. При этом «Норникель» планирует передать в СП лицензию на разработку Масловского месторождения, «Русская Платина» — на южную часть месторождения Норильск 1 и Черногорского. С октября 2018 г. ООО «Институт Гипроникель» по договору с ООО «Арктик Палладий» разрабатывает концепцию комплексной обработки запасов месторождений Масловское, Черногорское и южной части месторождения Норильск 1. В настоящее время формируются восемь вариантов освоения, включающие календарные планы, конфигурации и места размещения обогатительного комплекса, а также варианты переработки и реализации продукции.

По уже согласованному в утвержденном порядке проекту освоения Черногорского месторождения ООО «Черногорская ГРК» (входит в ООО «Русская Платина») планирует осуществлять обработку медно-никелевых руд Восточного участка Черногорского месторождения открытым способом с 2019 г. в течение 27 лет. Окисленные руды предполагается складировать для переработки в последние годы разработки месторождения. Сульфидные руды будут перерабатываться на собственной обогатительной фабрике по гравитационно-флотационной схеме с получением коллективного медно-никелево-платиново-палладиевого концентрата с попутным извлечением серебра, золота, селена и теллура.

Компания ООО «Кингашская ГРК», входящая в Группу «ОНЭКСИМ», осваивает два крупных близко расположенных месторождения Кингашского рудного узла, где возможно создание общей горнорудной инфраструктуры. По предварительным данным, общая суммарная производительность карьерной разработки может составить 18,5 млн т руды в год. Предусматривается совместная переработка на ОФ однотипных руд Верхнекингашского и Кингашского месторождений по флотационной схеме с получением коллективного медно-никелевого концентрата, содержащего благородные металлы. По данным лицензионного соглашения, технические проекты разработки данных объектов должны быть подготовлены и утверждены до конца 2020 г., ввод месторождений в эксплуатацию — до конца 2022 г.

В Воронежской области компания ООО «Медногорский медно-серный комбинат» (входит в ОАО «УГМК») в сентябре 2018 г. утвердила технический проект разработки Еланского и Елkinского месторождений сульфидных

медно-никелевых руд. Разработку расположенных в непосредственной близости друг от друга месторождений планируется вести подземным способом, начиная с 2024 г. Срок отработки запасов Еланского составит 37 лет, Елkinского — 23 года. Первичную переработку извлеченной сульфидной руды планируется осуществлять совместно на технологическом комплексе обогатительной фабрики на промплощадке Еланского месторождения. Медно-никелевый концентрат, содержащий МПП, предполагается перерабатывать на металлургическом заводе (г. Кировоград, Свердловская область), конечной товарной продукцией будут металлы в слитках.

Проект на разработку месторождения Кун-Манье в Амурской области имеет статус инвестиционного регионального. Компания ЗАО «Кун-Манье» (входит в британскую *Amur Minerals Corp.*) завершает детальную разведку на месторождении. В 2019 г. планируется строительство необходимой инфраструктуры на промплощадке и дороги до станции Улак (БАМ) протяженностью 320 км. В конце 2017 г. компания *Amur Minerals Corp.* подготовила ТЭО проекта строительства горно-обогатительного комбината, мощность которого составит 6 млн т руды в год с получением по флотационной технологии обогащения 394 тыс. т сульфидного концентрата, содержащего 1,9 г/т Pd и 1,3 г/т Pt.

В Мурманской области длительное время откладывается разработка крупнейшего в стране месторождения малосульфидных платинометаллических руд Федорова Тундра. В 2016 г. лицензия, принадлежащая ЗАО «Федорово Рисорсес» (входит в *Barrick Gold Corp.*), была приостановлена по просьбе владельца. Реализация этого проекта послужила бы отправной точкой для освоения других месторождений аналогичного типа, разведанных на Кольском полуострове в пределах Мончегорского и Федорово-Панского рудных районов, группы месторождений Южной Карелии.

В 2017–2018 гг. было согласовано восемь технических проектов на разработку россыпных месторождений МПП. Наиболее крупный из них — проект по разработке техногенной россыпи р. Щучья в Красноярском крае, представленный ООО «Рутений». Срок работы проектируемого предприятия составит 14 лет, добычные работы планируется начать в 2019 г. на участке Нижний, в 2023 г. — на участке Верхний. Товарной продукцией будет гравитационный концентрат с извлечением платины 66,8%, палладия — 22,4%, золота — 50,96%.

В связи с падением цен на платину недропользователи приостанавливают продвижение проектов освоения и добычу на собственно платиновых россыпях до возвращения более благоприятных экономических условий.

Реализация проектов освоения месторождений, находящихся в слабо освоенных и неосво-

енных районах вдали от горнопромышленных центров, требует больших инвестиций. Потенциальным потребителем продукции горнодобывающих предприятий Дальнего Востока и южной части Красноярского края мог бы стать близко расположенный Китай. Прочие проекты ориентированы на поставки сырья внутренним потребителям.

ХАРАКТЕРИСТИКА РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ПЛАТИНОИДОВ

Сырьевая база металлов платиновой группы Российской Федерации характеризуется высокой территориальной концентрацией запасов — их подавляющая часть (93%) заключена в недрах северной части Сибири, где на территории Красноярского края расположены крупнейшие сульфидные медно-никелевые месторождения страны: Октябрьское, Талнахское и Норильск 1 Норильского рудного района (рис. 10). Платина и палладий являются основными компонентами, остальные платиноиды — попутными. Отношение палладия к платине в структуре запасов составляет 3–4:1. В южной части Красноярского края в аналогичных по типу рудах Кингашского

и Верхнекингашского месторождений заключено еще 2% запасов страны.

В пределах Кольского полуострова в сульфидных медно-никелевых рудах месторождений Печенгского рудного района и малосульфидных платинометалльных объектов заключено 4% запасов страны. Сульфидные руды объектов Мурманской области значительно уступают по качеству и масштабу норильским, более половины их запасов заключено в Ждановском месторождении. К наиболее крупным месторождениям малосульфидного типа относятся Федорова Тундра, Вуручайвенч и Киевей.

Суммарные запасы прочих регионов не превышают 1%. На Урале разведано ванадиево-

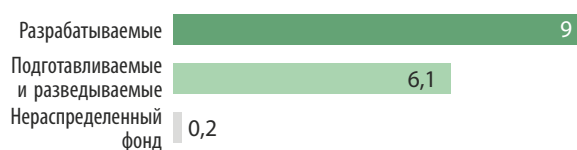
Рис. 10 Основные месторождения металлов платиновой группы и распределение запасов и прогнозных ресурсов категории P_1 по субъектам Российской Федерации, тонн



железо-медное месторождение с попутным палладием в рудах — Волковское, в Воронежской области — Еланское и Елкинское сульфидные медно-никелевые месторождения. Россыпные объекты учтены в Хабаровском, Камчатском, Красноярском, Пермском краях, Свердловской области и Республике Саха (Якутия).

Освоенность российской сырьевой базы МПГ высока — в нераспределенном фонде недр остается только 1,3% запасов (рис. 11), при этом в разработку вовлечено почти две трети; остальные заключены в подготавливаемых и разведываемых объектах. Основные запасы нераспределенного фонда находятся в месторождениях Мурманской (Вуручайвенч, Чуарвы Восточное) и Свердловской (Волковское) областей. Сульфидные месторождения нераспределенного фонда, за исключением участков

Рис. 11 Структура запасов МПГ категорий А+В+С₁+С₂ по состоянию на 01.01.2019 г., тыс. т



месторождений Ждановское в Мурманской области и Черногорское в Красноярском крае, имеют только забалансовые запасы. Среди неосвоенных россыпных месторождений четыре собственно платиновых с запасами 1–2 т находятся в Свердловской области и одна россыпь аналогичного типа — в Красноярском крае. Прочие россыпи характеризуются незначительными запасами и невысоким содержанием платины.

ВОСПРОИЗВОДСТВО РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ МЕТАЛЛОВ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ

По состоянию на 01.01.2019 г. в России действовало 65 лицензий на право пользования недрами, в том числе 24 — на разведку и добычу МПГ (в том числе в качестве попутного компонента), 17 — совмещенных (на геологическое изучение, разведку и добычу), 24 — на геологическое изучение с целью поисков и оценки (все они выданы по «заявительному» принципу).

В 2018 г. недропользователи затратили на проведение ГРП на объектах с платиноидной минерализацией около 1 млрд руб., что почти в два раза больше, чем в 2017 г. (588,6 млн руб.).

В 2017–2018 гг. на Государственный баланс запасов металлов платиновой группы поставлено три мелких месторождения и одно среднее по количеству заключенных в недрах МПГ. Основной прирост запасов получен на ранее разведанных объектах (табл. 4).

В Мурманской области по результатам разведочных работ в пределах Мончетундровского массива, проведенных ЗАО «Терская горная компания» (дочерняя структура британской *Eurasia Mining Plc*), впервые учтены запасы МПГ для открытой отработки по двум участкам Мончетундровского месторождения — Лойпишнюн и Западный Ниттис.

В Красноярском крае ПАО «ГМК «Норильский никель»» в 2017 г. завершена доразведка северных флангов залежи «Северная 4» Октябрьского месторождения, в 2018 г. — разведка Масловского месторождения. Прирост получен

также в результате эксплуатационной разведки на Талнахском месторождении.

В результате переоценки флангов и глубоких горизонтов на Волковском месторождении было списано практически две трети запасов палладия; он учитывается только по категории С₂.

Продолжается проведение ГРП в Свердловской области на участках Тылай-Косьвинского россыпного месторождения и Западно-Нижнетагильской площади, продуктивной на коренное платиноидное оруденение. В Республике Карелия разведывается малосульфидное платинометальное месторождение Викша (участки Викшеозерский, Кенти, Шарги). Продолжаются работы на Еланском и Елкинском месторождениях — на объектах запланированы проектно-изыскательские и сопутствующие работы в 2019 г. В Мурманской области в конце 2018 г. передано в освоение Мончетундровское месторождение с запасами 26,5 т МПГ.

На месторождении Кондер рудный в Хабаровском крае АО «Артель старателей «Амур»» выполняет подготовку ТЭО разведочных кондиций на участках руч. Малый и руч. Безымянный.

По результатам геологоразведочных работ в 2018 г. прирост запасов категорий А+В+С₁ составил 379,7 т, превысив добычу почти в три раза. В 2017 г. прирост запасов в количестве 182 т компенсировал их убыль при добыче только на 30% (рис. 12).

В целом запасы МПГ в России с учетом разведки, переоценки, добычи и потерь при добыче категорий А+В+С₁ в 2018 г. увеличились на 228 т, категории С₂ уменьшились на 314 т по сравнению с прошлым годом. За 2017 г. запасы категорий А+В+С₁ выросли на 40,6 т, категории С₂ — уменьшились на 50,7 т (рис. 13).

Сырьевая база МПГ является достаточно мощной, но в долгосрочной перспективе возможно формирование дефицита запасов металлов — прогнозные ресурсы наиболее изученных категорий Р₁ и Р₂ весьма малы, их реализация сможет обеспечить простое воспроизводство сырьевой базы платиноидов лишь на три года (рис. 14).

Прогнозные ресурсы МПГ учитываются только в собственно платинометалльных рудах; оценки заключенного в сульфидных медно-никелевых рудах и россыпных объектах ресурсного потенциала имеются только в авторском варианте.

Прогнозные ресурсы страны локализованы в пределах Карело-Кольской металлогенической провинции в рудопроявлениях и на перспективных площадях Имандра-Варзугской

Рис. 12 Динамика прироста/убыли запасов МПГ категорий А+В+С₁ и добычи в 2009–2018 гг., тонн

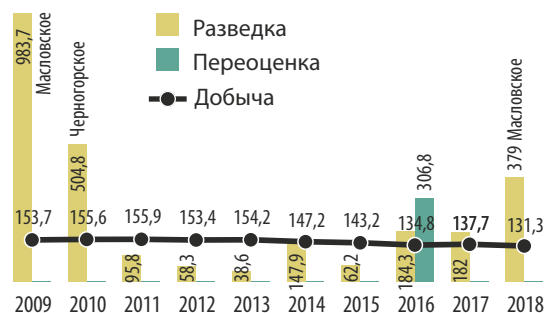


Рис. 13 Динамика состояния запасов МПГ в 2009–2018 гг., тонн

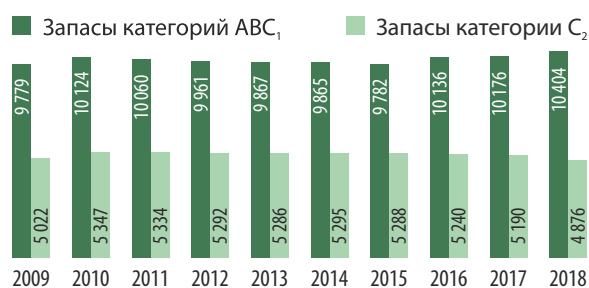
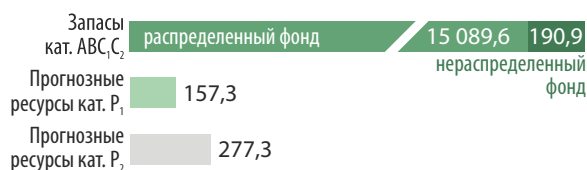


Таблица 4 Основные результаты ГРП за счет собственных средств недропользователей в 2017–2018 гг.

Год постановки на учет	Месторождение (субъект РФ)	Промышленный тип руд	Недропользователь	Причина изменения запасов	Прирост/убыль запасов категорий, тонн	
					А+В+С ₁	кат. С ₂
2017	р. Уоргалан, техногенная россыпь (Хабаровский край)	Собственно платиновый	АО «АС «Амур»»	Разведка (впервые учитываемые)	–	0,1
2017	Мончетундровское (Мурманская обл.)	Малосульфидный платинометалльный	ЗАО «Терская горная компания»	Разведка (впервые учитываемые)	0,3	26,2
2017	Октябрьское (Красноярский край)	Сульфидный медно-никелевый	ПАО «ГМК «Норильский никель»»	Разведка	139,3	–64,5
2017	Талнахское (Красноярский край)	Сульфидный медно-никелевый	ПАО «ГМК «Норильский никель»»	Разведка	28,1	–12,8
2017	р. Щучья (Красноярский край)	Собственно-платиновый	АО «Рутений»	Разведка	8,5	3,4
2017	Еланское, Елкинское (Воронежская обл.)	Сульфидный медно-никелевый	ООО «ММСК»	Разведка	3,2	–1,6
2018	Вересоборское (Свердловская обл.)	Платиноиды коренные	АО «Урал-МПГ»	Разведка (впервые учитываемые)	0,1	0,5
2018	Масловское (Красноярский край)	Сульфидный медно-никелевый	ПАО «ГМК «Норильский никель»»	Разведка	300,4	
				Переоценка		–247,3
2018	Волковское (Свердловская обл.)	Ванадиево-железо-медный	ОАО «Святогор»	Переоценка		–23,2

Рис. 14 Соотношение запасов МПГ с прогнозными ресурсами, тонн**Рис. 15** Динамика финансирования ГРР за счет средств федерального бюджета на МПГ по промышленным типам руд в 2009–2020 гг., млн руб.**Таблица 5** Результаты завершенных работ ранних стадий (поисковых и оценочных) и ожидаемые результаты текущих работ

Год апробации/завершения ГРР	Объект (субъект РФ)	Промышленный тип руд	Источник финансирования	Локализация ресурсов категорий, тонн	
				P ₁	P ₂
2017	Мончегорский рудный район (Мурманская обл.)	Малосульфидный платинометалльный	ГП «ВИПР»	123,4	40
2018	Халильская площадь (Красноярский край)	Сульфидный медно-никелевый	ООО «Норильск-геология» (ПАО «ГМК «Норильский никель»»)		1,1*
2018	Нижне-Халильская площадь (Красноярский край)	Сульфидный медно-никелевый	ООО «Норильск-геология» (ПАО «ГМК «Норильский никель»»)		1*
2019	Западно-Нижнетагильская площадь (Свердловская обл.)	Платиноиды коренные	АО «Урал-МПГ»	0,5*	1,5*
2020	Мончегорский рудный район, участок Поаз (Мурманская обл.)	Малосульфидный платинометалльный	ГП «ВИПР»	30*	40*

* ожидаемые показатели

металлогенической зоны (Мурманская область) и в Северо-Карельской металлогенической зоне Луккулайсварского рудного поля (Республика Карелия) (рис. 10).

В связи с отсутствием поискового задела в стране проводятся работы ранних стадий, направленные на повышение ресурсного потенциала металлов платиновой группы. В 2018 г. из средств федерального бюджета затрачено 48,6 млн руб., в 2017 г. — 78,5 млн руб. (рис. 15).

В 2017 г. АО «Росгеология» проводило работы в Мончегорском рудном районе, где на периферии массива Поаз обнаружены новые рудные тела вкрапленных платинометалльных руд с бедной сульфидной минерализацией. По результатам работ было решено провести более детализированные поиски в пределах массива. Их завершение ожидается в 2019 г.

В структуре ГРР за счет средств федерального бюджета преобладают работы, направленные на выявление малосульфидного платинометалльного оруденения (рис. 15). Практически все работы ранних стадий, осуществляемые за счет собственных средств недропользователей, направлены на выявление сульфидного медно-никелевого оруденения с попутным содержанием платиноидов в традиционных добычных регионах (табл. 5).

Российская сырьевая база металлов платиновой группы и платиноидная отрасль промышленности значительны по своим масштабам, однако практически целиком сосредоточены в пределах одного горнорудного района.

Значительные запасы высококачественных сульфидных медно-никелевых руд месторождений Норильского рудного района, разрабатываемых ПАО «ГМК «Норильский никель»», позволят компании и дальше оставаться лидером в стране и одним из ведущих поставщиков продукции высокого передела на мировой рынок. Однако сохраняется тенденция селективной отработки наиболее богатых руд месторождений, что в перспективе может привести к необходимости вовлечения большего объема сырья с более низкими содержаниями с соответствующим ростом себестоимости продукции.

Установившееся доминирование единственного продуцента будет сохраняться и в перспективе — проекты освоения другими недропользователями реализуются на месторождениях с существенно более бедными рудами и пла-

нируемые объемы добычи несопоставимо меньше текущих. Кроме того, объекты находятся в слабо освоенных районах вдали от горнопромышленных центров, что требует либо поиска перерабатывающих предприятий, либо организации производства непосредственно в местах добычи.

Возможности увеличения добычи после ввода в эксплуатацию приготавливаемых в настоящее время месторождений незначительны — в нераспределенном фонде недр остается только 1% запасов страны, а учитываемые прогнозные ресурсы сопоставимы с запасами, не переданными в освоение, и уступают по качеству и количеству разведанным объектам. Поисковые работы на платиноиды проводятся в основном в пределах традиционных горнодобывающих регионов. Для повышения ресурсного потенциала целесообразным представляется также учет и переоценка ранее выявленных рудопроявлений с комплексной сульфидной минерализацией, содержащих попутные платиноиды.



АЛМАЗЫ



Состояние МСБ алмазов Российской Федерации

	на 01.01.2017 г.		на 01.01.2018 г.		на 01.01.2019 г.	
	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂
Запасы*						
количество, млн кар (изменение к предыдущему году)	986,1 (+0,3%)	197,4 (-3,4%)	967,4 (-1,9%)	204,9 (+3,8%)	932,6 (-3,6%)	202,1 (-1,4%)
доля распределенного фонда, %	96,6	97,9	96,8	99,5	96,7	99,5
	на 01.01.2018 г.					
Прогнозные ресурсы	P₁		P₂		P₃	
количество, млн кар	378		400,3		3 065,1	

* без учета алмазов импактного генезиса

Воспроизводство и использование МСБ алмазов Российской Федерации

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Прирост апробированных прогнозных ресурсов категории P ₁ по ГП «ВИПР», млн кар	0	0	0
Прирост запасов кат. A+B+C ₁ за счет разведки, млн кар	28,9	20,1	7,3
Прирост/убыль запасов кат. A+B+C ₁ за счет переоценки, млн кар	12,8	3,2	1
Добыча из недр, млн кар	40,1	42	42,9
Производство сырых алмазов, млн кар*	40,3	42,6	43,2
Производство сырых алмазов, млн долл.*	3 579	4 112	3 983
Экспорт сырых алмазов, млн кар*	42,7	46	44,7
Экспорт сырых алмазов, млн долл.*	4 393	4 429	4 695
Импорт сырых алмазов, млн кар*	0,2	0,7	0,9
Импорт сырых алмазов, млн долл.*	139,2	196,1	296,5

* по данным Минфина России

РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОЙ АЛМАЗНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Российская Федерация располагает самой богатой в мире сырьевой базой алмазов, являясь их крупнейшим продуцентом и поставщиком на мировой рынок (рис. 1). Помимо запасов коренных и россыпных алмазов, Государственным балансом запасов полезных ископаемых Российской Федерации учитываются гигантские запасы импактных алмазов в количестве 268 млрд кар.

Основу отечественной сырьевой базы алмазов, как и мировой, составляют коренные

месторождения — кимберлитовые трубки — при подчиненном значении россыпей. Континентальные россыпные месторождения алмазов представлены в основном аллювиальными россыпями, однако присутствуют и другие генетические типы: аллювиально-делювиальный, делювиальный, элювиальный, а также древние россыпи в конгломератах и галечниках. В мире известны также коренные месторождения, связанные с лампроитовыми трубками,



и прибрежно-морские россыпи. Большую часть добычи алмазов обеспечивают коренные месторождения — как в России, так и за рубежом (рис. 2). При этом стоит отметить, что качество камней, добываемых из россыпей, часто заметно выше, чем из коренных источников.

Руды российских коренных месторождений алмазов отличаются высоким качеством — среднее содержание драгоценных камней в кимберлитах достигает почти 1,3 кар/т, при этом пять гигантских и крупных по масштабу запасов кимберлитовых трубок страны относятся к телам с высокой алмазоносностью (более 3 кар/т). В то же время качество добываемых в России алмазов в целом не самое высокое — их средняя стоимость, согласно данным Минфина России, в 2018 г. составила 92,3 долл./кар. Самые дорогие камни в 2018 г. добывались на прибрежно-морских россыпях Намибии (469,4 долл./кар), самые дешевые (8,3 долл./кар) — на месторождениях Демократической Республики Конго (ДРК).

В течение последнего десятилетия Россия поддерживает высокий уровень производства алмазов — 35–43 млн кар в год, что позволяет стране сохранять мировое первенство. С 2014 г. страна является лидером и по стоимости добываемого сырья, которая за последние пять лет варьировала в пределах 3,6–4,2 млрд долл. (рис. 4, 5).

Основное количество добываемых в России алмазов поступает на экспорт (рис. 3, 4). Превышение объемов экспорта над уровнем производства сырых алмазов в отдельные годы объясняется продажей камней из складских запасов.

Главные направления экспорта: Бельгия, Индия, ОАЭ. Средняя экспортная цена российских алмазов в 2018 г. составила 105 долл./кар.

Реализацией добываемых в России алмазов в основном занимается Группа АЛРОСА. В 2018 г. она экспортировала алмазное сырье на сумму 3,9 млрд долл. Экспорт драгоценных камней из страны также осуществляют АО «Внешнеэкономическое объединение “Алмазювелирэкспорт”» и АО «АГД ДАЙМОНДС» (до сентября 2018 г. именовалось АО «Архангельскгеолдобыча»).

Продажи Группы АЛРОСА на внутреннем рынке в 2018 г. увеличились на 30% относительно предыдущего года, составив 524,5 млн долл., в том числе алмазы на сумму 0,4 млн долл. проданы в Гохран России (рис. 5). Алмазы на сумму 518,5 млн долл. закупили гранильные предприятия, в число которых

входят ОАО «ПО “Кристалл”», НПК «ЭПЛ Даймонд», ООО «ДДК», ООО «С. Д. Даймонд», ООО «Кристаллдиам», ООО «Дианур».

Кроме того, ювелирные алмазы на сумму 141,1 млн долл. отгружены предприятиям, входящим в состав Группы АЛРОСА: филиал «Бриллианты АЛРОСА» в г. Москва, ООО «ОРЕЛ АЛРОСА» в г. Орел и ООО «Бриллианты АЛРОСА» (до декабря 2016 г. именовалось ООО «Барнаульский завод “Кристалл”») в г. Барнаул.

Ежегодно Россия импортирует небольшое количество алмазов. В 2018 г. страна закупила 919 тыс. кар на 296,5 млн долл. Основной объем

Рис. 1 Доля России в мировых запасах, производстве и экспорте алмазов (%) и ее позиция в мировом рейтинге

	Россия	Остальной мир
Запасы	53	1 место 47
Производство сырых алмазов	29	1 место 71
Экспорт сырых алмазов*	28	1 место 72

* без учета реэкспортных операций; экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

Рис. 2 Распределение ресурсов (по зарубежной классификации) и добычи алмазов в России и мире по геолого-промышленным типам, %

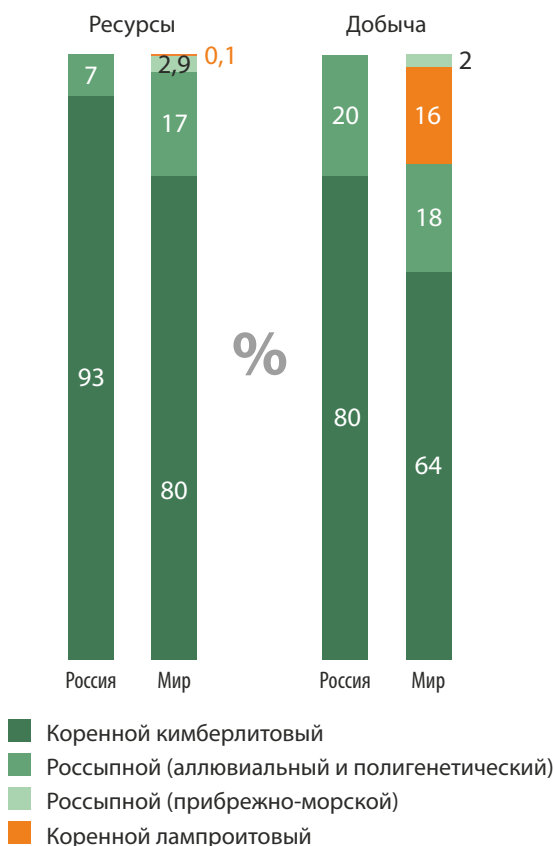




Рис. 3 Динамика производства, экспорта и импорта сырых алмазов Россией в натуральном выражении в 2009–2018 гг., млн кар (по данным Минфина России)

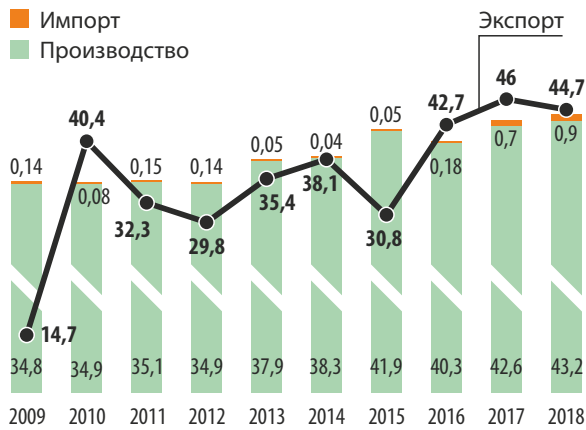


Рис. 4 Динамика производства, экспорта и импорта сырых алмазов Россией в денежном выражении в 2009–2018 гг., млн долл. (по данным Минфина России)

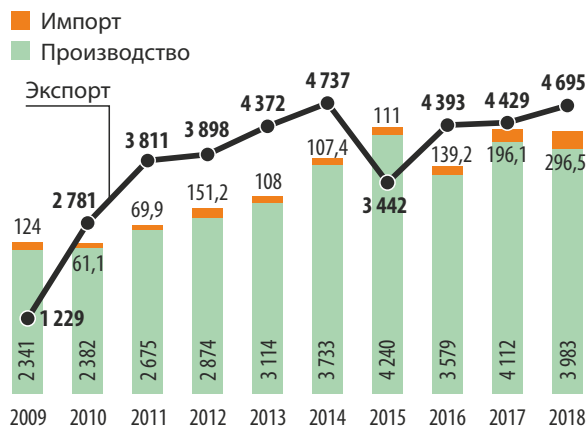
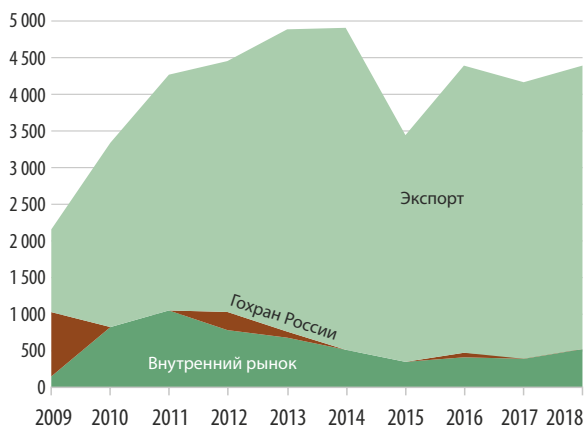


Рис. 5 Динамика реализации алмазного сырья Группой АЛРОСА в 2009–2018 гг., млн долл.



каменной закуплен в Бельгии, Гонконге, ОАЭ. Все эти страны являются реэкспортерами алмазов, добыча камней ни в одной из них не ведется.

Видимое внутреннее потребление алмазов в России в 2018 г. можно оценить в 956 млн долл., учитывая продажи камней внутри страны (в том числе в Гохран России), поставки на гранильные предприятия ПАО «АК «АЛРОСА» и импорт. Это на треть выше уровня 2017 г., в основном благодаря увеличению отсрочки платежей для отечественных потребителей. Доля России в общем объеме потребления алмазного сырья (15,5 млрд долл. в 2018 г. по данным агентства *Tacy Ltd*) составляет лишь около 6%.

Таким образом, Российская Федерация располагает богатой сырьевой базой алмазов, освоение которой позволяет стране быть крупнейшим их продуцентом как в денежном, так и в натуральном выражении, являясь главным поставщиком драгоценных камней на мировой рынок.

Запасы алмазов подсчитаны в 15 странах мира и оцениваются в 2150 млн кар. В 2018 г. в мире было произведено 148,4 млн кар сырых алмазов на сумму 14,5 млрд долл. (табл. 1).

Мировой лидер по производству алмазов — Россия — в 2018 г. увеличила производство алмазов в натуральном выражении на 1,4%, а в денежном сократила на 7%, главным образом из-за остановки работы рудника на трубке Мир по причине аварии.

Второе место в мире по объему и стоимости полученных алмазов в 2018 г. заняла Ботсвана, основной объем алмазодобычи которой обеспечивают гигантские по масштабу кимберлитовые трубки Джваненг и Орапа. На последней из них добыча камней в 2018 г. выросла на 13% в сравнении с предыдущим годом за счет планового увеличения мощности обогатительной фабрики.

Производство алмазов в Канаде в 2018 г. сохранилось на уровне предыдущего года, что позволило стране остаться в тройке лидеров. В 2017 г. в Канаде вышли на полную производственную мощность два алмазных рудника: на месторождениях Гахчо-Кьюэ и Ренар.

На четвертом месте в 2017 г. оказалась ДРК, в которой производство алмазов технического качества на коренных и россыпных месторождениях района Мбужи-Майи сократилось в сравнении с предыдущим годом на 13%.

Замыкает пятерку лидеров Австралия, все алмазы которой добываются на единственном месторождении — трубке оливиновых лампро-



итов Аргайл, запасы которой будут истощены уже к 2020 г. Несмотря на низкое качество камней трубки в целом (средняя цена 1 кар — 12,9 долл.), месторождение является главным источником редких розовых алмазов.

Значимым продуцентом алмазов остается также ЮАР, история алмазодобычи которой превышает 130 лет. В 2018 г. производство алмазов в стране выросло на 2%, благодаря увеличению их среднего содержания в кимберлитах месторождения Финш.

В связи с тем, что оценка алмазов и изготавливаемых из них бриллиантов осуществляется индивидуально, исходя из набора характеристик, для мониторинга цен на драгоценные камни применяются специальные индексы, такие как *Polishedprices Index* (рис. 6).

Бриллианты являются товаром класса «люкс», и спрос на них в целом зависит от уровня благосостояния потенциальных потребителей. После падения, вызванного мировым финансово-экономическим кризисом 2008–2009 гг., бриллиантовый рынок быстро восстановился, и в 2011 г. индексы цен достигли пика, в основном за счет роста спроса со стороны нового потребителя — Китая. Затем цены вновь начали снижаться на фоне неблагоприятной ситуации в экономике в целом и в частности в Индии — крупнейшем мировом продуценте бриллиантов. Тенденция

к росту, наблюдавшаяся в 2013–2014 гг., сменилась падением, вызванным уменьшением спроса в Китае.

В конце 2016 г. – начале 2017 г. вновь возникла неблагоприятная ситуация в Индии — денежная реформа на время дестабилизировала финансовую систему страны. Индийские ограничители не могли закупать сырье, что привело к накоплению стоков у алмазодобывающих компаний, однако в течение 2017 г. ситуация урегулировалась. В первой половине 2018 г. наметилась тенденция к небольшому росту цен в основном за счет увеличения объемов импорта ограненных камней в США, в то время как на рынках Индии и Китая ситуация ухудшилась в связи с падением курсов местных валют по отношению к доллару. В октябре 2018 г. Индия

Рис. 6 Динамика среднемесячных индексов цен на бриллианты в мире в 2009–2018 гг. (по данным *Polishedprices*)

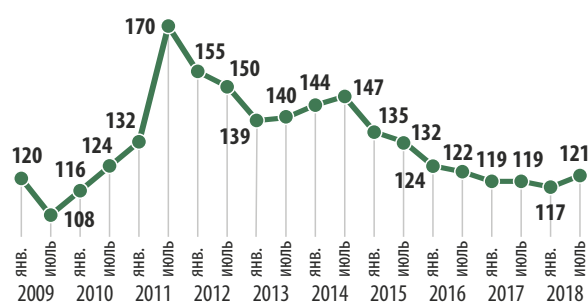


Таблица 1 Запасы алмазов и объемы их производства в ведущих странах

Страна	Запасы			Производство в натуральном и денежном выражении в 2018 г. ⁴			
	категория	млн кар	%	млн кар	%	млрд долл. США	%
Россия	Запасы категорий А+В+С ₁ +С ₂ разрабатываемых и подготавливаемых месторождений	1 136 ¹	53	43,2	29	3 983	27,5
Ботсвана	Probable Reserves	337 ²	16	24,4	16,4	3 535	24,5
Канада	Proved+Probable Reserves	225 ²	10	23,2	15,6	2 098	14,5
ДРК	Reserves	92 ³	4	16,4	11	136	1
Австралия	Probable Reserves	39 ¹	2	14,1	9,5	181	1
ЮАР	Proved+Probable Reserves	147 ²	7	9,9	6,7	1 228	8,5
Прочие	Reserves	174 ³	8	17,2	11,8	3 305	23
Мир	Запасы	2 150	100	148,4	100	14 466	100

¹ по данным официальной государственной статистики

² по данным алмазодобывающих компаний

³ экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

⁴ по данным *Kimberley Process* и Минфина России (по России)



приняла решение повысить ввозную пошлину на сырые алмазы с 5% до 7,5%, что может вновь отрицательно сказаться на гранильной отрасли страны. В целом, в конце 2018 г. — начале 2019 г. ситуация на мировом бриллиантовом рынке стабилизировалась.

Все более серьезной угрозой для алмазно-бриллиантового сектора становится рост поставок синтетических бриллиантов — как легальных, так и незаконных. В связи с этим

крупнейшие мировые алмазодобывающие компании принимают различные меры. Например, российская ПАО «АК «АЛРОСА»» разработала высокоточный и сравнительно недорогой детектор для идентификации бриллиантов природного и синтетического происхождения. Для обеспечения прозрачности рынка алмазов и бриллиантов в отрасли началось внедрение инновационной технологии блокчейн, в частности, компанией *De Beers*.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АЛМАЗНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В 2018 г. в России разрабатывались 24 месторождения алмазов, в том числе 13 коренных и 11 россыпных.

В настоящее время алмазодобыча в России ведется только в двух регионах: Республике Саха (Якутия) и Архангельской области (рис. 7).

В Республике Саха (Якутия), обеспечивающей 77% отечественной добычи драгоценных камней, разрабатываются крупнейшие коренные (трубки Юбилейная, Удачная и др.) и россыпные (россыпь р. Эбелях, Нюрбинская) месторождения страны. Остальная часть российских алмазов добывается в Архангельской области на двух трубках группы им. М. В. Ломоносова и трубке им. В. Гриба (табл. 2).

Всего в 2018 г. в России было добыто 42,9 млн кар алмазов, на 2% больше, чем в 2017 г.

К 2035 г. на нескольких якутских месторождениях (трубках Комсомольская, Юбилейная, Нюрбинская, Интернациональная) при текущем уровне добычи возможно истощение запасов. Кроме того, разработка трубки Мир остановлена как минимум до 2024 г. после аварии в августе 2017 г. Вместе с тем планируется увеличение объемов добычи алмазов на трубках Удачная и Ботубинская после выхода на полную проектную мощность подземного рудника и карьера соответственно.

В течение последнего десятилетия в России ежегодно добывалось от 29,5 до 43 млн кар алмазов, причем с 2015 г. уровень добычи стабильно превышал 40 млн кар (рис. 8). Объем

производства сырых алмазов в целом находился в тех же пределах, однако не опускался ниже 34,8 млн кар. Превышение производства алмазов над добычей в отдельные годы достигалось за счет переработки складированных ранее руд.

Основной объем добычи алмазов в России обеспечивает ПАО «АК «АЛРОСА»» со своими дочерними компаниями: ПАО «АЛРОСА-Нюрба», ПАО «Севералмаз» и АО «Алмазы Анабара» (рис. 9). Перечисленные компании входят в Группу АЛРОСА и суммарно владеют более чем 90% российских запасов алмазов, распределенных между алмазодобывающими компаниями страны. Предприятия Группы АЛРОСА разрабатывают все месторождения Республики Саха (Якутия) и объекты группы им. М. В. Ломоносова в Архангельской области (рис. 10).

Единственной в России не входящей в структуру АЛРОСА алмазодобывающей компанией является АО «АГД ДАЙМОНДС», которая входит в АО «Открытие Холдинг» и эксплуатирует трубку им. В. Гриба в Архангельской области.

В структуру Группы АЛРОСА входят шесть производственных комплексов, которые ведут добычу и переработку алмазосодержащих руд и песков: Айхальский, Нюрбинский, Мирнинский, Удачинский и Ломоносовский ГОКи, а также горно-обрабатывающий комплекс АО «Алмазы Анабара». Коренные месторождения разрабатываются открытым и подземным способами, россыпные — открытым карьерным и дражным.

Треть алмазодобычи Группы АЛРОСА в 2018 г. обеспечил Айхальский ГОК, эксплуатирующий открытым способом трубки Юбилейная и Комсомольская, подземным — трубку Айхал. Добываемые руды перерабатываются на двух обогатительных фабриках (ОФ) с годовой производственной мощностью по руде 10 млн т и 1,7 млн т.

Рис. 7 Распределение добычи алмазов в 2018 г. по субъектам Российской Федерации, млн кар

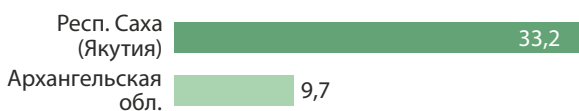




Таблица 2 Основные месторождения алмазов

Месторождение (субъект РФ)	Геолого- промышленный тип	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, млн кар		Доля в запасах РФ, %	Содержа- ние в рудах и песках	Добыча в 2018 г., млн кар
		A+B+C ₁	C ₂			
РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ						
ПАО «АК «АЛРОСА»» (Группа АЛРОСА), Республика Саха (Якутия)						
Трубка Удачная	Коренной кимберлитовый	137,4	69	18,2	1,48 кар/т	2,5
Трубка Мир*		129,7	3,3	11,7	3,61 кар/т	0
Трубка Юбилейная		112,7	11,8	11	1,25 кар/т	8,8
Трубка Айхал		56,6	10,5	5,9	5,75 кар/т	2,5
Трубка Интернациональная		45,1	3,2	4,3	8,21 кар/т	3
Верхне-Мунское		30,3	10,1	3,6	0,65 кар/т	0,3
Трубка Зарница		4,7	26,6	2,8	0,25 кар/т	0,9
ПАО «АЛРОСА-Нюрба» (Группа АЛРОСА), Республика Саха (Якутия)						
Трубка Ботуобинская	Коренной кимберлитовый	78,4	16,9	8,4	6,2 кар/т	1,6
Трубка Нюрбинская		27,9	7,2	3,1	4,59 кар/т	4,6
Нюрбинская россыпь	Россыпной (аллюв. и полигенетич.)	11,8	16,4	2,5	5 кар/куб.м	2,2
АО «Алмазы Анабара» (Группа АЛРОСА), Республика Саха (Якутия)						
Россыпь р. Эбелях	Россыпной (аллюв. и полигенетич.)	18,2	1,8	1,8	1,37 кар/ куб.м	2
ПАО «Севералмаз» (Группа АЛРОСА), Архангельская область						
Трубка Архангельская	Коренной кимберлитовый	44,7	0	3,9	1,07 кар/т	2,3
Трубка им. Карпинского 1		24,2	0	2,1	1,37 кар/т	2,6
АО «Архангельскгеолдобыча» (АО «Открытие Холдинг»), Архангельская область						
Трубка имени В. Гриба	Коренной кимберлитовый	60,3	7,9	6	1,25 кар/т	4,8
Добыча на основных разрабатываемых месторождениях						38,1
Добыча на прочих месторождениях						4,8
ПОДГОТАВЛИВАЕМЫЕ К ЭКСПЛУАТАЦИИ						
ПАО «Севералмаз» (Группа АЛРОСА), Архангельская область						
Трубка им. Ломоносова	Коренной кимберлитовый	47,9	4,3	4,6	0,44 кар/т	0
Трубка Пионерская		27,7	0	2,4	0,47 кар/т	0
НЕРАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ФОНД НЕДР						
Трубка Краснопресненская (Республика Саха (Якутия))	Коренной кимберлитовый	26	0	2,3	1,32 кар/т	
Скальное (Красноярский край)	Импактный	94 675	161 429		18,48 кар/т	
Ударное (Красноярский край)	Импактный	5 682	6 198		7,13 кар/т	

* действие лицензии приостановлено с 27.07.2018 г. по 01.01.2024 г.



Нюрбинский ГОК в 2018 г. обеспечил 21% добычи алмазов группы, разрабатывая открытым способом трубки Нюрбинская, Ботубинская и одноименные россыпи. Переработка руд ведется на двух ОФ мощностью 1,4 млн т/год и 0,5 млн т/год.

Более 11% алмазов группы добыто силами Мирнинского ГОКа, в основном за счет подземной отработки трубок Мир и Интернациональная, а также трех россыпных месторождений, обогащение руд и песков (частично) которых ведется на ОФ годовой мощностью 2 млн т/год. Кроме того, на базе предприятия действуют три драги, перерабатывающие алмазосодержащие галечники россыпей. В августе 2017 г. на подземном руднике Мир произошла авария, после которой эксплуатация месторождения была остановлена.

Рис. 8 Динамика добычи и производства алмазов в России в 2009–2018 гг., млн кар

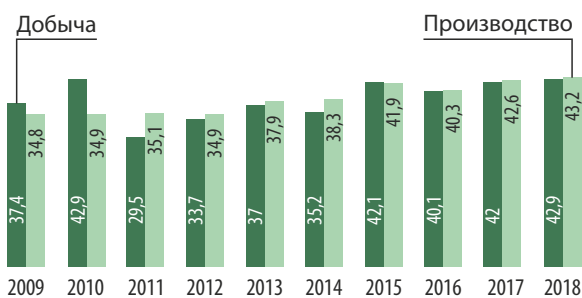
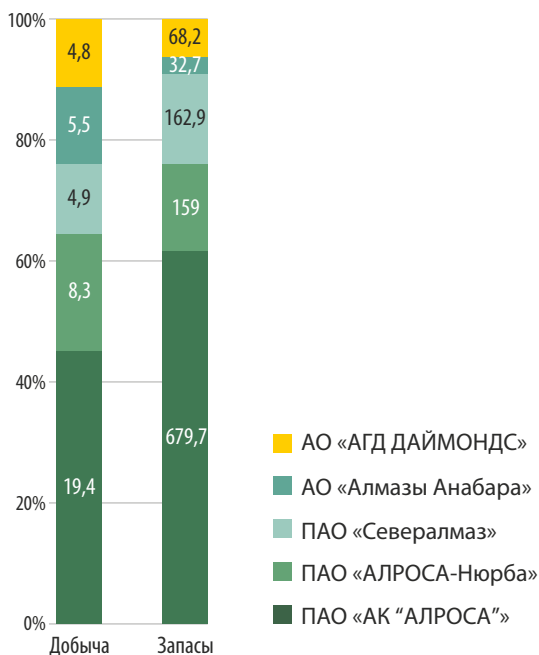


Рис. 9 Распределение добычи и запасов алмазов категорий А+В+С₁+С₂ между российскими алмазодобывающими компаниями в 2018 г., млн кар



Силами Удачинского ГОКа в 2018 г. было добыто почти 11% алмазов Группы АЛРОСА. Предприятие разрабатывает трубку Зарница открытым способом, трубку Удачная — подземным рудником, выход которого на проектную мощность (4 млн т руды в год) ожидается в 2019 г. Переработка руд ведется на ОФ мощностью 12 млн т руды в год, на которой, кроме того, обогащаются кимберлиты трубки Заполярная Верхне-Мунского месторождения, введенного в промышленную эксплуатацию в октябре 2018 г.

АО «Алмазы Анабара», доля которого в 2018 г. превысила 14%, эксплуатирует исключительно россыпные месторождения алмазов. В течение 2016–2017 гг. компании были переданы активы АО «Нижне-Ленское», ликвидированного в 2018 г. Основной объем добычи обеспечили россыпи р. Эбелях, Гусиный руч., р. Большая Куонамка и руч. Моргогор. Добыча ведется вахтовым методом с переработкой алмазосодержащих песков на сезонных сортировочно-обогащительных фабриках.

Доля Ломоносовского ГОКа (ПАО «Севералмаз»), действующего на трубках Архангельская и им. Карпинского 1 в Архангельской области, в 2018 г. составила почти 10% за счет увеличения объемов добычи на Архангельской трубке. Переработка алмазосодержащих кимберлитов ведется на двух ОФ годовой мощностью по руде 1 млн т и 3 млн т.

Также в Архангельской области работает компания АО «АГД ДАЙМОНДС» (АО «Открытие Холдинг»). Компания с 2014 г. эксплуатирует трубку им. В. Гриба открытым способом, перерабатывая добываемые руды на ОФ одноименного горно-обогащительного комбината. В начале 2017 г. из кимберлитов трубки им. В. Гриба извлечен алмаз весом 181,68 кар, который является крупнейшим из обнаруженных на территории Европы.

В течение последних пяти лет в России было введено в эксплуатацию три крупных коренных месторождения алмазов: Ботубинская трубка в Республике Саха (Якутия), трубки им. Карпинского 1 и им. В. Гриба в Архангельской области, а также введен в строй подземный рудник на трубке Удачная. Кроме того, в конце 2018 г. состоялся запуск крупного Верхне-Мунского месторождения в Якутии. С выходом алмазодобывающих предприятий на этих объектах на полную мощность (за исключением трубки им. В. Гриба, карьер на которой уже работает в полном режиме) связаны основные перспективы роста отечественной алмазодобычи, поскольку



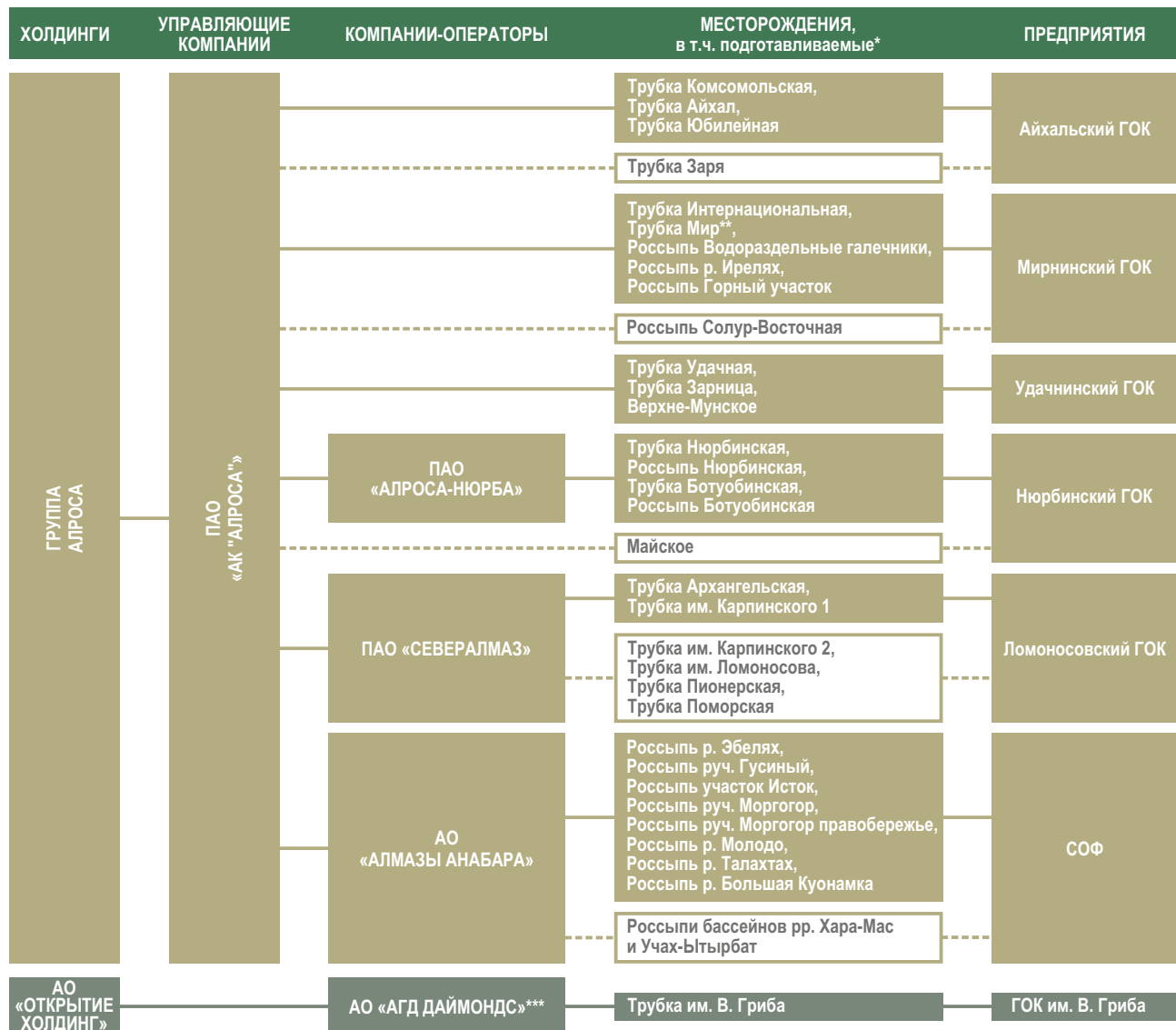
подготавливаемые к эксплуатации месторождения предполагают ведение добычи в существенно меньших объемах. В число реализуемых в стране проектов освоения коренных месторождений алмазов, помимо Верхне-Мунского, входят трубки Заря и им. Карпинского 2, а также месторождение Майское (табл. 3, рис. 11).

Компания ПАО «АК «АЛРОСА» в октябре 2018 г. ввела в промышленную эксплуатацию Верхне-Мунское месторождение, начав открытую разработку Заполярной трубки. Месторождение будет обрабатываться двумя карьерами общей производительностью 3 млн т руды в год с вовлечением в разработку четырех из пяти входящих в него кимберлитовых трубок

(Заполярная, Деймос, Новинка, Комсомольская-Магнитная). Выход на полную проектную мощность ожидается в 2024 г., срок жизнедеятельности рудника составит 25 лет. Добываемые руды транспортируются автопоездами на ОФ Удачинского ГОКа для переработки.

В апреле 2019 г. ПАО «АК «АЛРОСА»» силами Айхальского ГОКа начало добычу руды на кимберлитовой трубке Заря, которая должна компенсировать выбывающие мощности трубки Комсомольская. В течение года планируется добыть 100 тыс. т руды, а в 2021 г. выйти на полную проектную мощность — 1,25 млн т. Разработку карьера до глубины 300 м предполагается вести 11 лет.

Рис. 10 Структура алмазной промышленности Российской Федерации



* подготавливаемые к эксплуатации месторождения показаны контуром

** отработка месторождения прекращена после аварии в августе 2017 г.

*** в сентябре 2018 г. компания АО «Архангельскгеолдобыча» сменила название на АО «АГД ДАЙМОНДС»



Коренное месторождение Майское и сопряженная с ним одноименная россыпь расположены в зоне действия Нюрбинского ГОКа. ПАО «АК «АЛРОСА»» планирует начать строительство карьера в 2020 г., а в 2025 г. ввести эти объекты в разработку с выходом на полную мощность (300 тыс. т руды и песков) в 2027 г. Срок отработки запасов месторождений составит 15 лет.

Компания ПАО «Севералмаз», действующая в Архангельской области, в конце 2017 г. начала добычу руды на подготавливаемой к освоению кимберлитовой трубке им. Карпинского 2 из группы месторождений им. М. В. Ломоносова, которую планируется обрабатывать единым карьером с разрабатываемой трубкой им. Карпинского 1. Добытая руда, содержащая 53,9 тыс. кар алмазов, была складирована для последующей переработки на ОФ Ломоносовского ГОКа. Предполагается, что на базе запасов трубок Архангельская, им. Карпинского 1 и им. Карпинского 2 предприятие будет функционировать еще 29 лет. В отдаленной

перспективе ПАО «Севералмаз» планирует вовлечь в эксплуатацию остальные трубки группы месторождений им. М. В. Ломоносова: им. Ломоносова, Пионерскую и Поморскую.

Кроме того, Группа АЛРОСА реализует несколько проектов освоения россыпных месторождений в Республике Саха (Якутия). В 2018 г. компания АО «Алмазы Анабара» начала открытую разработку россыпных месторождений р. Учак-Ытырбат и притоков р. Хара-Мас (руч. Урунг-Юрях и руч. Сайылах – левый приток руч. Урунг-Юрях) в Оленекском районе Республики Саха (Якутия). Месторождения планируется разрабатывать в течение семи лет при средней годовой мощности по добыче песков 491,5 тыс. куб. м с их последующей промывкой на сортировочных установках в летний период. За весь срок эксплуатации планируется добыть 259 тыс. кар алмазов.

В число подготавливаемых к эксплуатации месторождений входит также крупная погребенная россыпь Солур-Восточная, технический проект подземной отработки которой был утвержден в 2012 г., однако ее вовлечение в эксплуатацию было отложено. Согласно проектным данным, на месторождении планировалось ежегодно добывать 800 тыс. куб. м алмазоносных песков, содержащих в среднем 1,95 кар/куб. м алмазов. Однако действие лицензии было приостановлено и возобновлено только в марте 2019 г.

Таким образом, подготавливаемые к эксплуатации месторождения алмазов после ввода в строй и выхода на полную проектную мощность не сыграют заметной роли в структуре российской алмазодобывающей промышленности.

Рис. 11 Ожидаемые сроки ввода в строй основных подготавливаемых к эксплуатации месторождений



Таблица 3 Основные проекты освоения месторождений алмазов

Месторождение (субъект РФ)	Способ отработки	Проектная мощность		Характеристика инфраструктуры	Этап освоения
		по руде, млн т/год	по алмазам, тыс. кар/год		
ПАО «АК «АЛРОСА»» (Группа АЛРОСА), Республика Саха (Якутия)					
Верхне-Мунское	Открытый	3	1 890	Район освоен	Эксплуатация
Трубка Заря*	Открытый	1,25	355	Район хорошо освоен	Эксплуатация
Майское	Открытый	0,3	1 000	Район хорошо освоен	Проектирование
ПАО «Севералмаз» (Группа АЛРОСА), Архангельская область					
Трубка им. Карпинского 2	Открытый	1,5**	1 725**	Район хорошо освоен	Эксплуатация

* по данным на 01.01.2018 г. месторождение имеет статус разведываемого

** суммарная проектная мощность для трубок им. Карпинского 1 и им. Карпинского 2



ХАРАКТЕРИСТИКА РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ АЛМАЗОВ

Концентрация российских запасов алмазов очень высока — почти 80% запасов драгоценных камней страны заключено в недрах Республики Саха (Якутия), где расположены уникальные по масштабу кимберлитовые трубки Юбилейная, Мир и Удачная, крупные трубки Ботуобинская, Нюрбинская, Интернациональная, Айхал и Зарница, месторождение Верхне-Мунское (рис. 12). Качество руд месторождений различно, при этом пять из них характеризуются высоким уровнем алмазоносности — более 3 кар/т (табл. 2). На территории республики расположены также россыпные месторождения алмазов, крупнейшие из которых — Нюрбинская и р. Эбелях — являются уникальными по масштабу алмазоносности, а россыпь Нюрбинская, кроме того, отличается высоким средним содержанием алмазов в песках (5 кар/куб. м).

Еще около 20% отечественных запасов алмазов сосредоточено в семи кимберлитовых трубках Архангельской области, шесть из которых (Архангельская, им. Карпинского 1, им. Карпинского 2, им. Ломоносова, Пионерская и Поморская) формируют группу месторожде-

ний им. М. В. Ломоносова и характеризуются сравнительно невысоким качеством руд, которые в среднем содержат от 0,09 до 1,4 кар/т алмазов. Кимберлиты еще одного месторождения — крупной трубки им. В. Гриба — сопоставимы по содержанию алмазов с трубками группы месторождений им. М. В. Ломоносова, при этом качество алмазов в них заметно выше.

Небольшое количество запасов алмазов (0,1% российских) заключено в мелких низкоалмазоносных россыпях бассейна р. Вишера в Пермском крае, а также в песках россыпного объекта Ингашетский участок Шелеховской россыпи в Иркутской области.

Кроме того, в Таймырском Долгано-Ненецком районе Красноярского края разведаны гигантские запасы импактных алмазов технического качества на месторождениях Скальное и Ударное, приуроченных к Попогайскому метеоритному кратеру. Суммарные запасы алмазов объектов достигают почти 268 млрд кар, а их руды в среднем содержат 7,1–18,5 кар/т алмазов.

Степень освоенности российских запасов алмазов очень высока — в разработку вовле-

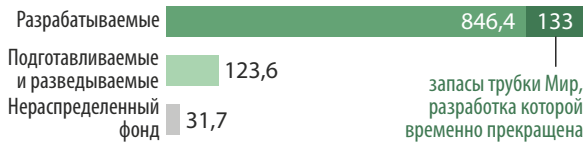
Рис. 12 Основные месторождения алмазов и распределение их запасов и прогнозных ресурсов категории P₁ по субъектам Российской Федерации, млн кар





чено почти 87% запасов с учетом трубки Мир, эксплуатация которой временно остановлена (рис. 13). Среди запасов месторождений, имеющих статус подготавливаемых к освоению и разведываемых, почти две трети заключено в рудах

Рис. 13 Структура запасов алмазов категорий А+В+С₁+С₂ (без учета запасов импактных алмазов) по состоянию на 01.01.2019 г., млн кар



кимберлитовых трубок группы месторождений им. М. В. Ломоносова (Пионерской и им. Ломоносова), вовлечение которых в эксплуатацию планируется не ранее, чем через 40–50 лет.

В нераспределенном фонде российских недр находится менее 3% запасов алмазов страны, которые большей частью заключены в кимберлитах крупной Краснопресненской трубки в Республике Саха (Якутия), отличающихся крайне сложными условиями эксплуатации. Кроме того, не переданы в освоение гигантские запасы импактных алмазов, перспективы вовлечения которых в эксплуатацию невелики.

ВОСПРОИЗВОДСТВО РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ АЛМАЗОВ

По состоянию на 01.01.19 г. в России действовало 111 лицензий на право пользования недрами, в том числе 34 на разведку и добычу алмазов, 12 совмещенных (на геологическое изучение, разведку и добычу) и 65 на геологическое изучение с целью поисков и оценки (включая 34 лицензии, выданные по «заявительному» принципу).

В 2018 г. недропользователи затратили на проведение геологоразведочных работ (ГРП) 5,2 млрд руб., на 13% меньше, чем в 2017 г.

В 2018 г. на Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации были впервые поставлены два россыпных объек-

та: р. Биллях (притоки) и руч. Очуос. Существенный прирост запасов категорий А+В+С₁ получен на россыпях руч. Лясегер-Юрях и Нюрбинская, а также трубке Юбилейная (табл. 4). Все эти объекты находятся в Республике Саха (Якутия).

В 2017 г. основной прирост запасов алмазов категорий А+В+С₁ был обеспечен за счет разведки глубоких горизонтов трубки Интернациональная (табл. 4).

В настоящее время практически все разведочные работы на алмазы ведутся компаниями Группы АЛРОСА на трубках Юбилейная и Зарница, а также россыпных месторождениях Анабарского и Приленского алмазоносных районов (р. Мал. Куонамка и Маспаки, Молодо, Маят, руч. Балаганнах и др.). Компания ЗАО «Пермгеолдобыча» ведет разведку Рыбьяковского россыпного месторождения в Пермском крае (рис. 14).

Всего по итогам геологоразведочных работ 2018 г. прирост запасов категорий А+В+С₁ за счет разведки и переоценки компенсировал их убыль при добыче лишь на 19%, в 2017 г. — почти наполовину (рис. 15).

В целом с учетом разведки, переоценки, добычи и потерь при добыче запасы алмазов категорий А+В+С₁ Российской Федерации в 2018 г. уменьшились на 34,8 млн кар, категории С₂ — на 2,8 млн кар. В 2017 г. запасы категорий А+В+С₁ сократились на 18,7 млн кар, запасы категории С₂ увеличились на 7,5 млн кар (рис. 16).

Российская Федерация располагает богатой сырьевой базой, однако с учетом высоких темпов ее освоения в перспективе может столкнуться с дефицитом драгоценного сырья ввиду недостаточного поискового задела — прогнозные ре-

Рис. 14 Динамика прироста/убыли запасов алмазов категорий А+В+С₁ и добычи в 2009–2018 гг., млн кар





сурсы алмазов наиболее достоверных категорий P_1 и P_2 оценены лишь в 0,4 млрд кар по каждой (рис. 17). В то же время на территории страны локализованы значительные прогнозные ресурсы низкой степени изученности — категории P_3 — в количестве, превышающем 3 млрд кар.

Почти 90% прогнозных ресурсов алмазов категории P_1 и 80% категории P_2 локализовано в недрах Республики Саха (Якутия), причем в основном на флангах и глубоких горизонтах разрабатываемых месторождений. В коренных объектах Архангельской области сосредоточено всего 12% и 15% российских прогнозных ресурсов категорий P_1 и P_2 соответственно, большей частью в пределах Золотицко-Кепинского кимберлитового поля. Небольшие перспективы воспроизводства сырьевой базы алмазов связаны с Маярдакской площадью в Республике Башкортостан, где оценены прогнозные ресурсы категории P_2 в количестве 23 млн кар. В россыпных объектах бассейна р. Вишера в Пермском крае локализовано незначительное количество прогнозных ресурсов алмазов высоких категорий. В Сибири и Центральной части России прогнозные ресурсы алмазов оценены только по категории P_3 .

В стране ведутся работы по наращиванию ресурсного потенциала алмазов. В 2018 г. на эти цели затрачено 166 млн руб. из средств федерального бюджета, почти вдвое меньше, чем в 2017 г. (рис. 18).

Рис. 16 Динамика состояния запасов алмазов в 2009–2018 гг., млн кар

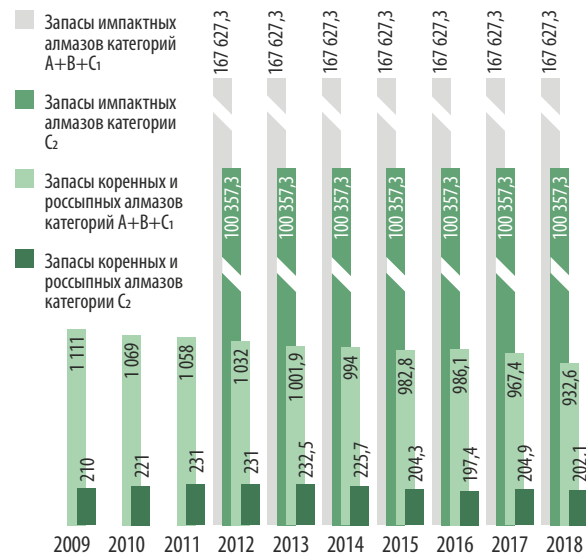


Рис. 15 Объекты проведения геологоразведочных работ на алмазы за счет средств федерального бюджета и недропользователей в 2017–2019 гг.





По результатам поисковых работ на алмазы, проведенных в 2016–2018 гг., прироста прогнозных ресурсов высоких категорий получено не было. В 2017 г. апробированы прогнозные ресурсы алмазов категории P_3 в количестве 25 млн кар в пределах Илимско-Катангского алмазоносного района Иркутской области; работы

Рис. 17 Соотношение запасов алмазов с прогнозными ресурсами, млн кар

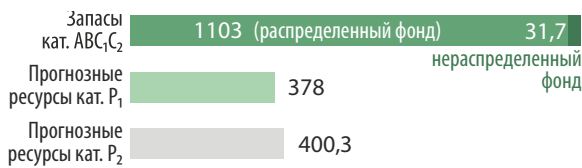
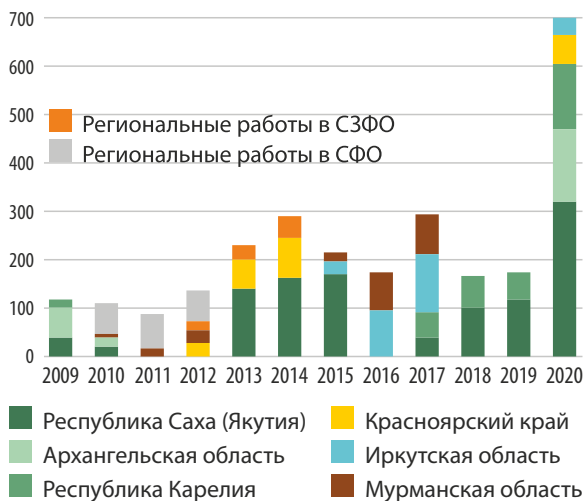


Рис. 18 Динамика финансирования ГРП на алмазы за счет средств федерального бюджета по субъектам РФ в 2009–2020 гг., млн руб.



вела АО «Росгеология». В 2019 г. компания планирует завершить поисковые работы на двух площадях в республиках Саха (Якутия) и Карелия, по результатам которых ожидается прирастить прогнозные ресурсы алмазов категории P_2 (табл. 5).

Поисковые работы на алмазы по нескольким новым объектам как в традиционных алмазодобывающих регионах (Республике Саха (Якутия)), Архангельской области, так и в перспективных (Республика Карелия, Красноярский край, Иркутская область) должны начаться в 2020 г. (рис. 18, табл. 5).

Поисковые и оценочные работы на алмазы в значительных объемах проводят также недропользователи за счет собственных средств, в основном компании Группы АЛРОСА в Республике Саха (Якутия) и Архангельской области. В число объектов, на которых они ведутся наиболее активно, входят Алаakit-Мархинский, Средне-Вилуйский, Верхне-Накынский, Верхне-Чукукский и Сьюльдюкарский (1,2,3) участки в Якутии, а также площадь группы месторождений им. М. В. Ломоносова, участки Черноозерский-1,2 и еще ряд объектов в Архангельской области. Кроме того, поиски месторождений алмазов ведутся компанией ООО «Алмайнинг» в Пермском крае (участок Глубокий), ООО «Диамант» в Ленинградской области (Оредежская площадь), АО «АГД ДАЙМОНДС» и ООО «Проекс Сервис» в Архангельской области и другие.

Несмотря на активные ГРП ранних стадий, их результативность невелика — значимые приросты прогнозных ресурсов алмазов категорий P_1 и P_2 за последние годы не получены.

Таблица 4 Основные результаты ГРП за счет собственных средств недропользователей в 2017–2018 гг.

Год постановки на учет	Месторождение (субъект РФ)	Геолого-промышленный тип	Недропользователь	Причина изменения запасов	Прирост/убыль запасов категорий, тыс. кар	
					A+B+C ₁	C ₂
2017	Трубка Интернациональная (Республика Саха (Якутия))	Коренной кимберлитовый	ПАО «АК «АЛРОСА»»	Разведка	14 710,1	-1 202,8
2017	Трубка им. В. Гриба (Архангельская обл.)	Коренной кимберлитовый	АО «Архангельск-геолдобыча»	Разведка	1 497,6	-1 491,2
2017	Россыпь Нюрбинская (Республика Саха (Якутия))	Россыпной (аллювиальный и полигенетич.)	ПАО «АЛРОСА-Нюрба»	Разведка	819,1	6 764,8
2017	Трубка Юбилейная (Республика Саха (Якутия))	Коренной кимберлитовый	ПАО «АК «АЛРОСА»»	Разведка	394,3	
				Переоценка	2 967,8	5 121,1



Год постановки на учет	Месторождение (субъект РФ)	Геолого-промышленный тип	Недропользователь	Причина изменения запасов	Прирост/убыль запасов категорий, тыс. кар	
					A+B+C ₁	C ₂
2018	Р. Биллях (притоки) (Республика Саха (Якутия))	Россыпной (аллювиальный и полигенетич.)	АО «Алмазы Анабара»	Разведка (впервые учитываемое)	769,2	94,3
2018	Руч. Очуос (Республика Саха (Якутия))	Россыпной (аллювиальный и полигенетич.)	АО «Алмазы Анабара»	Разведка (впервые учитываемое)	253,9	188,3
2018	Россыпь Нюрбинская (Республика Саха (Якутия))	Россыпной (аллювиальный и полигенетич.)	ПАО «АЛРОСА-Нюрба»	Разведка	1 704,7	-1 704,7
2018	Трубка Юбилейная (Республика Саха (Якутия))	Коренной кимберлитовый	ПАО «АК "АЛРОСА"»	Разведка	835,4	0
2018	Руч. Лясегер-Юрях (Республика Саха (Якутия))	Россыпной (аллювиальный и полигенетич.)	АО «Алмазы Анабара»	Разведка	760,8	55,6

Таблица 5 Ожидаемые результаты работ ранних стадий (поисковых и оценочных) на алмазы по ГП «ВИПР»

Год завершения ГРП	Объект (субъект РФ)	Геолого-промышленный тип	Локализация ресурсов категорий, млн кар	
			P ₁	P ₂
2019	Менда-Барылайская площадь (Республика Саха (Якутия))	Коренной кимберлитовый		30
2019	Зареченско-Соколоозерская площадь (Республика Карелия)	Коренной кимберлитовый		25
2022	Вельминское прогнозируемое алмазоносное поле (Красноярский край)	Коренной кимберлитовый		20
2022	Ичодинская площадь (Республика Саха (Якутия))	Коренной кимберлитовый		25
2022	Ручьевская площадь (Архангельская область)	Коренной кимберлитовый		94
2022	Солзенская площадь (Архангельская область)	Коренной кимберлитовый		15
2022	Сортавальская площадь (Республика Карелия)	Коренной кимберлитовый		25
2022	Западно-Олекминская площадь (Республика Саха (Якутия))	Коренной кимберлитовый		100
2022	Водораздельная площадь (Республика Саха (Якутия))	Коренной кимберлитовый		100
2022	Чуно-Бирюсинская площадь (Иркутская область)	Коренной кимберлитовый и россыпной	20 (кат. P ₃)	

Благодаря наличию мощной сырьевой базы алмазов и ее эффективному освоению Российская Федерация в течение длительного периода удерживает мировое первенство по производству природных сырых алмазов. Тем не менее, при сохранении текущего уровня

добычи, в долгосрочной перспективе возможно существенное сокращение сырьевой базы алмазов.

Геологоразведочные работы на алмазы ведутся непрерывно, в основном за счет средств недропользователей (преимущественно ПАО «АК



“АЛРОСА”»), однако темпы воспроизводства запасов алмазов невысоки — в течение последнего десятилетия их прирост по результатам ГРР лишь дважды компенсировал убыль при добыче (в 2009 г. и в 2016 г.), при этом не было открыто ни одного месторождения, сравнимого по масштабу алмазности с объектами, которые в настоящее время обеспечивают основную часть добычи камней.

Все это, с учетом остановки работы рудника на одном из крупнейших отечественных месторождений алмазов — трубке Мир, может

негативно отразиться на перспективах алмазодобывающей отрасли страны. Для создания достаточного поискового задела необходимо проведение работ на площадях с локализованными прогнозными ресурсами R_3 , в первую очередь — на севере и юге Республики Саха (Якутия), а также в Сибири (Иркутская область, Красноярский край) и на северо-западе страны (Архангельская область и Республика Карелия). Целесообразно также проведение ГРР с целью выявления объектов с низким содержанием алмазов, но высоким качеством камней.

ФОСФАТЫ



Состояние МСБ фосфатов Российской Федерации

Запасы	на 01.01.2017 г.		на 01.01.2018 г.		на 01.01.2019 г.	
	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂
АПАТИТОВЫЕ РУДЫ						
количество, млн т P ₂ O ₅ (изменение к предыдущему году)	734,2 (-0,8%) ↓	123,6 (0%)	728,1 (-0,8%) ↓	123,6 (0%)	714,6 (-1,8%) ↓	126,2 (+2,1%) ↑
доля распределенного фонда, %	75,4	81,9	75,2	81,8	75,8	80
ФОСФОРИТОВЫЕ РУДЫ						
количество, млн т P ₂ O ₅ (изменение к предыдущему году)	216,6 (0%)	244,9 (0%)	216,8 (+0,1%) ↑	246,4 (+0,6%) ↑	216,8 (0%)	246,4 (0%)
доля распределенного фонда, %	0,8	0,1	0,5	0,04	0,5	0,04
на 01.01.2018 г.						
Прогнозные ресурсы	P ₁		P ₂		P ₃	
АПАТИТОВЫЕ РУДЫ						
количество, млн т P ₂ O ₅	113,4		106,7		44,6	
ФОСФОРИТОВЫЕ РУДЫ						
количество, млн т P ₂ O ₅	273,3		134,1		125,2	

Воспроизводство и использование МСБ фосфатов Российской Федерации

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Прирост апробированных прогнозных ресурсов категории P ₁ по ГП «ВИПР», тыс. т P ₂ O ₅	0	0	0
Прирост запасов кат. A+B+C ₁ за счет разведки, тыс. т P ₂ O ₅	533	271	1 134
Прирост/убыль запасов кат. A+B+C ₁ за счет переоценки, тыс. т P ₂ O ₅	32	20	-8 145
Добыча апатитовых руд, тыс. т P ₂ O ₅	5 409	5 690	5 777
Добыча фосфоритовых руд, тыс. т P ₂ O ₅	0	0	0
Производство апатитового концентрата, млн т	12,3	13,2	13,6
Экспорт апатитового концентрата, млн т	2,5	2,6	2,7
Производство комплексных фосфорных удобрений, млн т P ₂ O ₅	3,5	3,9	4
Экспорт комплексных фосфорных удобрений, млн т P ₂ O ₅	2,4	2,7	3,1

РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОЙ ФОСФАТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Российская Федерация занимает специфическую нишу на международном рынке фосфатов. Продукция действующих предприятий — апатитовый концентрат — характеризуется уникальным качеством и имеет высокую ценность. Несмотря на скромные запасы фосфатного сырья в мировом масштабе, страна является четвертым в мире продуцентом товарных фосфатных концентратов и одним из ведущих поставщиков комплексных удобрений (рис. 1).

В мировой сырьевой базе фосфора доминируют фосфоритовые руды осадочного происхождения — более трех четвертей разрабатываемых залежей приходится на руды

зернистого типа (содержание P_2O_5 составляет 23–34%), формирующие гигантские фосфоритовые бассейны площадью в тысячи квадратных километров; подчиненное значение имеют фосфориты микрозернистого типа (20% P_2O_5).

Запасы отечественных фосфоритовых руд относятся к желваковому (конкреционному) типу и отличаются низким качеством, труднообогатимы и в настоящее время не разрабатываются (10% P_2O_5). Основу сырьевой базы фосфатных руд в России представляют уникальные по качеству апатит-нефелиновые руды (7,5–17,2% P_2O_5), локализованные в пределах Хибинского массива ультраосновных-щелочных пород на Кольском полуострове. В мире разрабатываются апатитовые руды, связанные с карбонатитовыми массивами, однако содержание в них пентоксида фосфора ниже и в среднем составляет 7%. Кроме того, промышленным источником фосфора в России являются циркон-apatит-магнетитовые руды, где апатит извлекается наряду с магнетитом и бадделитом. Из прочих типов руд фосфор не извлекается.

Добываемые в Мурманской области апатит-нефелиновые и комплексные руды перерабатываются с получением апатитового концентрата, выпуск которого с 2009 г. непрерывно растет по мере ввода в эксплуатацию новых участков Хибинской группы месторождений. Примерно пятая часть товарной продукции направляется на экспорт, с 2015 г. наблюдается стабильный рост поставок (рис. 2).

Апатитовый концентрат поставляется в ограниченное количество стран — около трети концентратов направляются в Литовскую Республику, где расположены перерабатывающие мощности холдинга АО «МХК «ЕвроХим»» — завод АО «Лифоса». Примерно в равном объеме (в среднем по 20%) закупают концентрат Норвегия, Бельгия и Республика Беларусь. В 2017–2018 гг. покупателями являлись также Румыния, Эстония, Болгария и Казахстан.

Импорт фосфатной продукции осуществляется в незначительном количестве преимущественно из Казахстана — к 2017 г. он вырос до 0,6 млн т фосфоритового концентрата и в 2018 г. остался на том же уровне, в предыдущие годы составляя 0,2–0,3 млн т.

Большая часть концентратов перерабатывается на собственных предприятиях с получением фосфорных и комплексных фос-

Рис. 1 Доля России в мировых запасах, производстве и экспорте фосфатной продукции (%) и ее позиция в мировом рейтинге

	Россия	Остальной мир
Запасы	1	99
Производство концентратов	5	95
Производство комплексных удобрений	25	75
Экспорт концентратов	9	91

Рис. 2 Динамика производства и экспорта апатитового концентрата в 2009–2018 гг., млн т

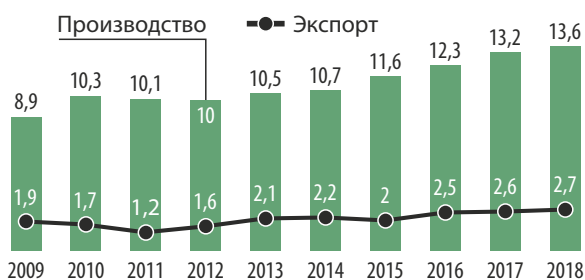


Рис. 3 Динамика производства и экспорта фосфорсодержащих удобрений, млн т P_2O_5



форсодержащих минеральных удобрений. Производство этих удобрений до 2015 г. составляло 3–3,2 млн т в пересчете на P_2O_5 и выросло до 4 млн т к 2018 г. (рис. 3). География поставок минеральных удобрений охватывает более 100 стран, среди них более половины продукции закупают Бразилия, Китай, Украина, США, Эстония и ОАЭ. Основными экспортными продуктами являются комплексные трехкомпонентные удобрения (NPK), фосфат моноаммония (MAP) и фосфат диаммония (DAP).

Потребление минеральных удобрений в мире растет и, по оценкам *International Fertilizer Industry (IFA)*, в 2018 г. составило 188 млн т в пересчете на все питательные вещества, из которых 45,3 млн т приходится на фосфорные удобрения. Закупки со стороны отечественных сельскохозяйственных предприятий демонстрируют рост в основном благодаря реализации государственных программ по поддержке сектора, однако в почву по-прежнему вносится недостаточное количество удобрений из-за ограниченных финансовых возможностей частного предпринимательства в сфере сельскохозяйственного производства. Государственная поддержка предприятий этой отрасли не может обеспечить удовлетворение потребностей в удобрениях в полном объеме. В 2018 г. фермеры приобрели у отечественных производителей 3,1 млн т минеральных удобрений в пересчете на питательные вещества, что на 30% больше, чем в 2014 г.

Таким образом, Россия находится на ведущих позициях в мировом производстве фосфат-

ного сырья и минеральных фосфорсодержащих удобрений и способна полностью обеспечивать внутренний спрос.

Запасы фосфатов подсчитаны в 36 странах и оцениваются почти в 70 млрд т P_2O_5 . Производство фосфорных концентратов в 2018 г. составило 270,4 млн т P_2O_5 (табл. 1).

Абсолютным лидером по запасам высококачественных фосфатов является Марокко (включая территории Западной Сахары) — по территории страны проходит Аравийско-Африканская фосфоритовая провинция, все разрабатываемые месторождения входят в Марокканский бассейн. Зернистые фосфориты характеризуются высоким содержанием пентоксида фосфора (до 35%) и легкой обогащаемостью. Кроме того, возможность разработки залежей открытым способом определяет низкую себестоимость товарной продукции. Страна является одним из ведущих мировых поставщиков фосфорных концентратов на мировой рынок, направляя на экспорт треть производства; остальное перерабатывается внутри страны.

Запасы фосфатов в Китае существенно уступают марокканским по качеству и количеству, несмотря на это страна обеспечивает половину мирового производства фосфорного сырья. Разрабатываются фосфоритовые руды микрозернистого типа Гуйчжоу-Хубэй-Хунаньского фосфоритового бассейна (17% P_2O_5). Основная часть концентрата перерабатывается внутри страны, экспорт незначителен.

Таблица 1 Запасы фосфатных руд и объемы производства фосфатных концентратов в ведущих странах

Страна	Запасы, категория	Запасы, млн т P_2O_5	Доля в мировых запасах, %	Производство концентратов в 2018 г., млн т P_2O_5	Доля в мировом производстве, %
Китай	Ensured Reserves	3 241 ¹	5	140 ²	52
Марокко и Западная Сахара	Reserves	50 000 ²	71	33 ²	12
США	Reserves	1 000 ²	1	27 ²	10
Россия	Запасы А+В+С ₁ разрабатываемых и подготавливаемых месторождений	543 ¹	1	13,4 ¹	5
Прочие	Reserves	15 200 ²	22	57 ²	21
Мир	Запасы	69 984	100	270,4	100

¹ по данным официальной государственной статистики

² по данным *United States Geological Survey*

Производство фосфорных концентратов в США все активнее переходит на переработку руд более низкого качества Западного бассейна Восточно-Американской фосфоритоносной провинции, представленной галечниково-зернистыми фосфоритами.

К прочим крупным продуцентам концентратов, годовые объемы производства которых составляют 3–9 млн т, относятся Иордания, Бразилия, Саудовская Аравия, Египет, Израиль и Тунис.

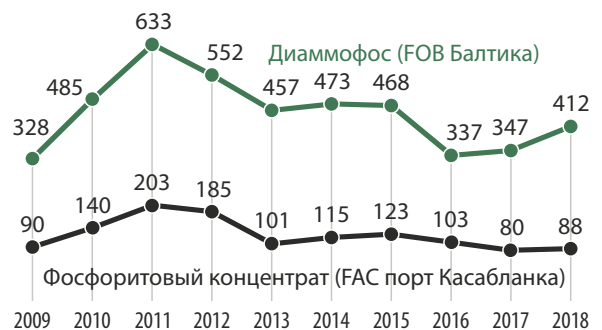
В структуре спроса на минеральные удобрения в мире на фосфорсодержащую продукцию приходится около четверти. Основными производителями являются предприятия США, Марокко, России и Китая. Большая часть удобрений выпускается крупными корпорациями с предприятиями полного цикла переработки. К ним относятся *Mosaic* (США), *ОСР* (Марокко), *Nutrien Ltd.* (Канада), *GCT* (Тунис), *Vale Fertilizantes* (Бразилия), АО «ФосАгро» (Россия). Многие из них имеют активы на территории других стран и выпускают не только фосфатные, но и различные комплексные удобрения. Мировое потребление обеспечивается преимущественно за счет растущего сельскохозяйственного сектора в Бразилии, странах Азии; крупными импортерами являются США и страны Европы.

Во всем мире сохраняется тенденция повышения продуктивности используемых посевных площадей при соблюдении экологических нормативов, что и обуславливает непрерывный рост потребности в качественных сбалансированных комплексных удобрениях. На такую же модель растениеводства постепенно переходят

и страны «третьего мира», что способствует резкому росту спроса. В целом наблюдается снижение спроса на азотные удобрения при увеличении спроса на фосфатные, калийные и сложные.

На мировом рынке падение цен на основную фосфорсодержащую товарную продукцию в 2011–2016 гг., вызванное перепроизводством, сменилось их ростом (рис. 4). Стоимость одного из основных удобрений — диаммофоса — к 2018 г. выросла на 22% по сравнению с минимальным значением в 2016 г. Этому способствовало увеличение цен на основное сырье для производства (аммиак, сера и фосфорная кислота). Однако, несмотря на прогнозируемый рост спроса (0,5–0,7 млн т/год), наращивание действующих мощностей и поставок на мировой рынок из Марокко и ввод в эксплуатацию новой шахты в Саудовской Аравии могут привести к формированию очередного значительного профицита фосфорсодержащей продукции.

Рис. 4 Динамика среднегодовых цен на фосфоритовый концентрат и на диаммофос в 2009–2018 гг., долл./т



СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ФОСФАТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В 2018 г. в России на фосфаты разрабатывались 11 коренных месторождений, в том числе восемь апатит-нефелиновых и два комплексных апатитсодержащих в Мурманской области, а также комплексное апатитсодержащее Волковское месторождение в Свердловской области, где велась попутная добыча апатита без последующего извлечения в концентрат; в настоящее время на этом объекте флотационные хвосты с апатитом складировались в спецотвал.

Кроме того, велась добыча на двух техногенных месторождениях в Мурманской области.

Добыча на месторождениях Мурманской области составляет более 99,5% российской (табл. 3). На месторождениях апатит-нефелиновых руд Хибинской группы получают более 80% сырья, остальное — из комплексных руд Ковдорского месторождения, где апатит извлекают наряду с железными рудами и цирконием.

Обеспеченность действующих предприятий высокая (рис. 5), однако геологических предпосылок прироста ресурсной базы в настоящее время не выявлено.

Разработка месторождений фосфоритовых руд в 2017–2018 гг. не осуществлялась.

Добычу фосфатного сырья в России осуществляют три вертикально-интегрированных холдинга с полным производственным циклом.

Крупнейшим продуцентом фосфатного сырья в стране длительное время остается компания АО «Апатит», производственный актив компании АО «ФосАгро», ведущая разработку

апатит-нефелиновых руд восьми месторождений Хибинской группы тремя рудниками — Кировским, Восточным и Расвумчоррским (рис. 6). В 2017 г. введено в эксплуатацию месторождение Ийолитовый отрог. На подготавливаемом к освоению участке Плато месторождения Плато Расвумчорр в 2017–2018 гг.

Таблица 2 Основные месторождения апатитовых и фосфоритовых руд

Месторождение (субъект РФ)	Геолого- промышленный тип	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, млн т P ₂ O ₅		Доля в запасах РФ, %	Содержа- ние P ₂ O ₅ в рудах, %	Добыча в 2018 г., тыс. т P ₂ O ₅
		A+B+C ₁	C ₂			
РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ						
АО «Апатит» (АО «ФосАгро»)						
Юкспорское (Мурманская область)	Апатит-нефелиновый	68 425	0	5,2	14,1	1 507
Кукисвумчоррское (Мурманская область)	Апатит-нефелиновый	55 018	190	4,2	14,2	1 042
Плато Расвумчорр (Мурманская область)	Апатит-нефелиновый	40 792	0	3,1	13	601
Коашвинское (Мурманская область)	Апатит-нефелиновый	99 611	20 497	9,2	16,9	371
АО «Ковдорский ГОК» (АО «МХК «ЕвроХим»)						
Ковдорское (Мурманская область)	Комплексный апатитсодержащий	44 843	49 797	7,3	6,6	871
ЗАО «Северо-Западная Фосфорная Компания» (ПАО «Акрон»)						
Олений Ручей (Мурманская область)	Апатит-нефелиновый	41 119	19 457	4,6	16,4	499
Добыча на основных разрабатываемых месторождениях						4 891
Добыча на прочих месторождениях						886
ПОДГОТОВЛИВАЕМЫЕ К ЭКСПЛУАТАЦИИ						
АО «Горнорудная компания «Партомчорр»						
Партомчоррское (Мурманская облсть)	Апатит-нефелиновый	56 143	9 576	5	7,5	
ООО «Дакси-ЛТД»						
Ошурковское (Республика Бурятия)	Собственно апатитовый	108 564	0	8,3	3,8	
НЕРАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ФОНД НЕДР						
Вятско-Камское (Кировская область)	Конкреционные фосфориты	100 650	170 651	20,8	12	
Селигдарское (Республика Саха (Якутия))	Собственно апатитовый	85 587	0	6,6	6,7	
Егорьевское (Московская область)	Конкреционные фосфориты	29 682	949	2,3	13,1	
Унечское (Брянская область)	Песчано-зернистые фосфориты	0	32 557	2,5	7,5	
Полпинское (Брянская область)	Конкреционные фосфориты	10 291	13 378	1,8	8,1	
Телекское (Красноярский край)	Остаточно- метасоматические фосфориты	22 424	3 414	2	13,9	

осуществлялась отработка части запасов для разработки технических и технологических решений. Кроме того, планируется увеличение годовой производительности Кировского рудника с 18,4 до 25 млн т влажной руды к 2025 г. Руды направляются на обогащение до апатитового концентрата на фабрики АНОФ-2 и АНОФ-3, входящие в структуру холдинга и расположенные в пределах промплощадки. Выпуск апатитового концентрата в 2017 г. вырос на 10% по сравнению с предыдущим годом и составил 9,4 млн т, в 2018 г. — 10,1 млн т. Полученный концентрат частично направляется на экспорт, основная часть поступает на производство фосфорных и комплексных удобрений на мощностях фабрик холдинга.

Второй по крупности производитель — АО «Ковдорский ГОК», входящий в структуру компании АО «МХК “ЕвроХим”», — обеспечивает 18% ежегодной добычи РФ, разрабатывая комплексное Ковдорское месторождение апатит-магнетитовых руд и одноименное апатит-штаффелитовых руд (рис. 6). В 2017 г. производство апатитового концентрата составило 2,6 млн т, в 2018 г. показатель не изменился. Недропользователем реализуется план по увеличению мощности по добыче за счет вовлечения в отработку запасов на глубоких горизонтах; достижение проектной мощности ожидается к 2023 г. Кроме того, предприятием осваиваются два техногенных объекта — Ковдорское месторождение хвостов ММС 1-го поля хвостохранилищ и спецотвал апатит-штаффелитовых руд Ковдорского месторождения; в 2017 г. добыча велась только на последнем. Выпущенная продукция направляется на заводы холдинга (в т. ч. расположенные за пределами страны — АО «Ли-

фоса», Литовская Республика) для переработки на фосфорные и комплексные удобрения.

Дочернее предприятие ПАО «Акрон» — ЗАО «Северо-Западная Фосфорная Компания» — является с 2013 г. третьей компанией на российском рынке, выпускающей апатитовый концентрат. Компания разрабатывает апатит-нефелиновое месторождение Олений Ручей (Хибинская группа). Годовая проектная мощность предприятия пока не достигнута и составляет 2 млн т P_2O_5 в год. На производственных мощностях ГОКа «Олений Ручей» за прошедший год было выпущено 1,2 млн т апатитового концентрата, который направляется на предприятия по производству удобрений, принадлежащих группе компаний Акрон.

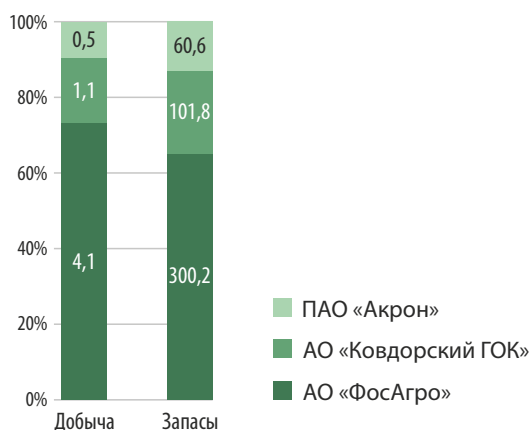
Кроме этих трех компаний, попутную добычу апатитовых руд на Волковском месторождении в Свердловской области ведет ОАО «Святогор», входящее в ОАО «Уральская горно-металлургическая компания». Компания не заинтересована в производстве апатитового концентрата, который в силу специфики месторождения требует весьма дорогостоящего процесса обогащения. Флотационные хвосты, содержащие апатит, складываются в спецотвал.

Кроме того, в статусе разрабатываемых находится участок складирования шламов Полпинского месторождения фосфоритов в Брянской области, который эксплуатирует АО «АИП-Фосфаты», однако добычи в 2016–2018 гг. на этом объекте не было.

Помимо расширения действующих мощностей, увеличение добычи апатитовых руд возможно за счет вовлечения в освоение новых месторождений. Подготавливаемыми к освоению на начало 2018 г. числились пять месторождений: два апатитовых руд и три фосфоритовых руд.

Наиболее активно ведется подготовка к эксплуатации Партомчоррского месторождения компанией ЗАО «ГК “Партомчорр”» (входит в ПАО «АКРОН»), ввод которого в эксплуатацию планируется не позднее 2022 г. В связи с необходимостью сохранения природного разнообразия Хибин и близостью Симбозерского заказника было принято решение разрабатывать месторождение подземным рудником ГОКа «Олений Ручей» и перерабатывать на мощностях действующей обогатительной фабрики с получением апатитового и нефелинового концентратов. Согласно утвержденному техническому проекту годовая мощность подземного рудника составит 2 млн т руды.

Рис. 5 Распределение добычи и запасов апатитовых руд между российскими горнодобывающими компаниями, млн т P_2O_5



В Республике Бурятия ООО «Дакси ЛТД» подготавливается Ошурковское месторождение собственно апатитовых руд. Руды относятся к бедным — среднее содержание P_2O_5 составляет 3,96%. Объект расположен в районе с хорошо развитой инфраструктурой — в непосредственной близости от месторождения проходит автомобильная трасса. В соответствии с утвержденным в 2016 г. техническим проектом планировалось начать разработку месторождения с выходом на полную проектную мощность в 6 млн т руды к 2022 г. В 2016–2018 гг. работы не проводились.

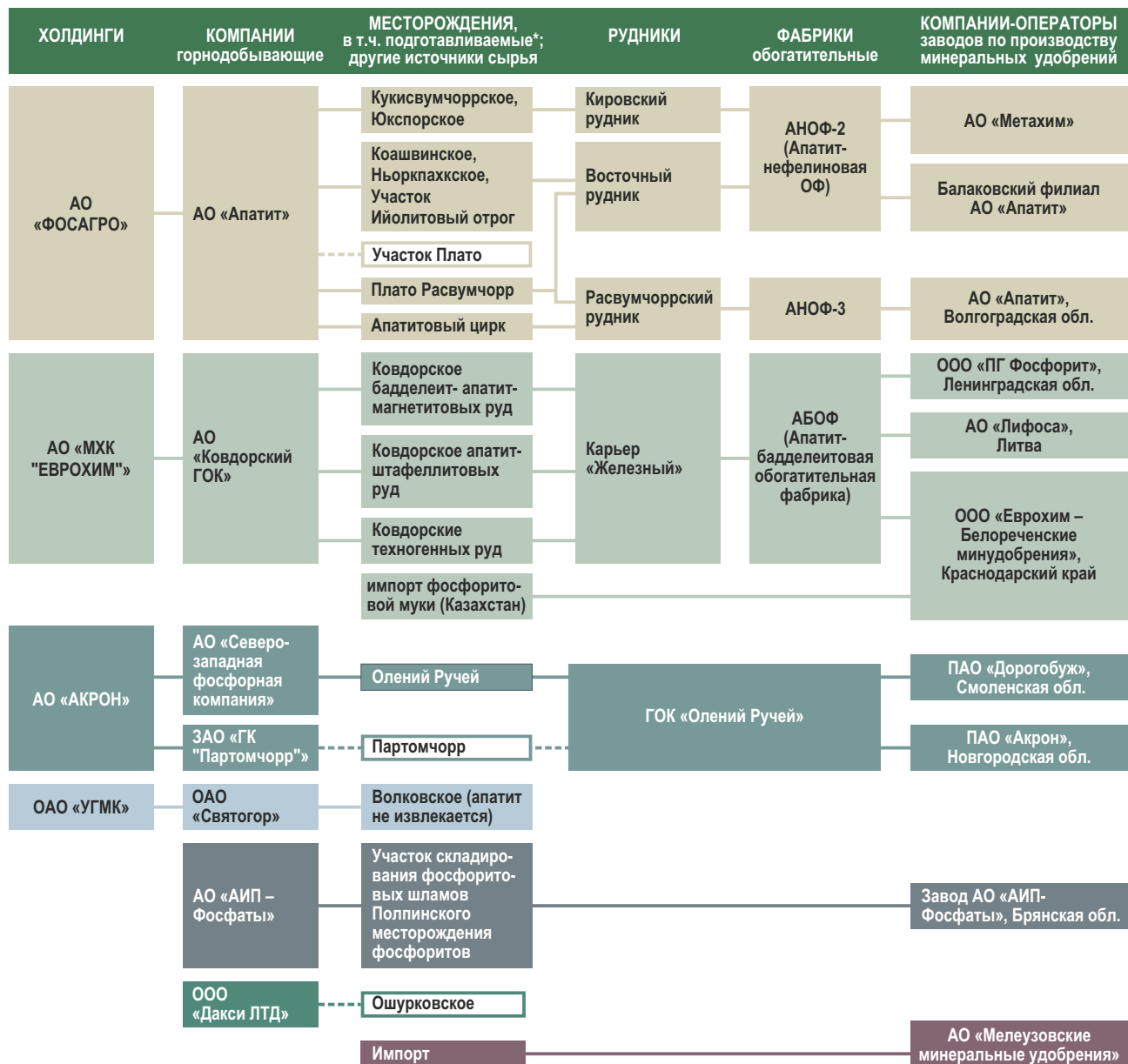
Реализация проектов освоения месторождений фосфоритовых руд практически не осуществ-

вляется. В 2018 г. в нераспределенный фонд было переведено месторождение Центральное, где фосфоритовые руды являются попутным компонентом в титан-циркониевой россыпи.

На Кимовском месторождении конкреционных фосфоритов в Тульской области (ЗАО «Центрокарьер») и Суракайском месторождении конкреционных фосфоритов в Республике Башкортостан (ООО «Суракай») работы не ведутся.

Таким образом, месторождения фосфоритовых руд не осваиваются, основной прирост добычи фосфатного сырья связан с реализацией проектов по расширению действующих мощностей на апатитовых месторождениях.

Рис. 6 Структура фосфатной промышленности в Российской Федерации



* подготавливаемые к эксплуатации месторождения показаны контуром

ХАРАКТЕРИСТИКА РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ФОСФАТОВ

В структуре российской сырьевой базы фосфатного сырья доминируют апатитовые руды, на которые приходится две трети запасов; треть заключена в фосфоритовых рудах.

Около 70% запасов апатитовых руд сосредоточено в месторождениях Мурманской области, которые содержат около половины всех запасов фосфатного сырья страны (рис. 7). Апатит-нефелиновые руды 11 месторождений Хибинской группы характеризуются высоким качеством и легкой обогатимостью, руды Ковдорского месторождения более бедные, но также легкообогатимы.

Невысоким качеством отличаются крупные месторождения легкообогатимых апатитовых руд в республиках Бурятия и Саха (Якутия) — Ошурковское (3,8% P_2O_5) и Селигдарское (6,7% P_2O_5).

Запасы апатита разведаны также на территории Иркутской области. В крупных редкометальных месторождениях Белозиминское и Большешаганское, связанных с карбонатами, заключено суммарно 44 млн т попутного фосфора. Единичные месторождения Свердловской и Амурской областей, Забайкальского

и Красноярского краев характеризуются незначительными запасами, не отличаются высоким средним содержанием (до 5% P_2O_5) и являются комплексными апатитсодержащими.

Залежи фосфоритовых руд распространены преимущественно в европейской части России. На территории Кировской области, где в конкреционных фосфоритах Вятско-Камского месторождения заключена почти четверть российских запасов фосфатного сырья. Руды характеризуются низким качеством, с содержанием P_2O_5 5–13%, и относятся к труднообогатимым. Крупные запасы руд конкреционного типа заключены также в Егорьевском месторождении (13,1% P_2O_5) в Московской области и Полпинском месторождении (8% P_2O_5) в Брянской области. Практически все известные фосфоритовые месторождения характеризуются низкими технологическими показателями. Фосфоритовые руды разведаны в Сибири и на Урале — в фосфоритах остаточно-метасоматического типа в Красноярском крае (Телекское и Сейбинское месторождения) заключено 27 млн т пентоксида фосфора. Более мелкие месторождения аналогичного

Рис. 7 Основные месторождения фосфатных руд и распределение их запасов и прогнозных ресурсов категории P_1 по субъектам РФ, млн т P_2O_5



типа руд находятся на территории Республики Хакасия (Обладжанское), Кемеровской области (Белкинское), Челябинской области (Ашинское) и в Ямало-Ненецком АО (Софроновское).

Небольшие запасы фосфоритовых руд ракушечного типа Кингисеппского месторождения в Ленинградской области (16,4 млн т P_2O_5) отличаются хорошей обогатимостью при относительно невысоком содержании P_2O_5 (4–14%) и пригодны для получения кондиционного концентрата.

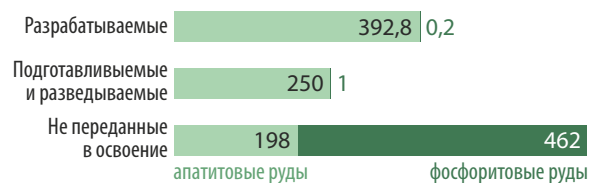
В Республике Крым промышленные концентрации фосфора приурочены к залежам железных руд, отличающихся равномерным распределением фосфора по продуктивному пласту при средних содержаниях 2,2–2,6%. При металлургическом переделе фосфор концентрируется в шлаках (35% P_2O_5), которые могут быть использованы в качестве удобрений.

В целом, российская сырьевая база фосфатного сырья освоена крайне неравномерно (рис. 8). Разрабатывается только треть запасов, заключенных в месторождениях апатитовых руд в Мурманской области. В 2018 г. Суракайское месторождение конкреционных фосфоритов в Республике Башкортостан было переведено в группу «разрабатываемых», однако добыча фосфоритов не велась — начата отработка

только запасов огнеупорных глин, также учитываемых на месторождении.

Кроме того, недропользователям переданы в освоение еще 20% запасов фосфатов, представленных в основном апатитовыми рудами. Практически все запасы фосфоритовых руд находятся в нераспределенном фонде недр. Среди не переданных в освоение объектов, которые по качественным и количественным характеристикам подобны объектам распределенного фонда, находится Селигдарское собственно-apatитовое месторождение в Республике Саха (Якутия). Оно располагается в слабоосвоенном регионе. Остальные апатитовые месторождения существенно беднее и мельче распределенных объектов. Руды фосфоритовых месторождений характеризуются невысоким качеством и на большинстве объектов являются труднообогатимыми.

Рис. 8 Структура запасов фосфатных руд категорий А+В+С₁+С₂ по состоянию на 01.01.2019 г., млн т P_2O_5



ВОСПРОИЗВОДСТВО РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ФОСФАТОВ

По состоянию на 01.01.2019 г. в России действовало 18 лицензий на право пользование недрами, в том числе 11 на разведку и добычу апатит-нефелиновых (7), апатитовых руд (3) и фосфоритовых руд (1), три совмещенных (на геологическое изучение, разведку и добычу апатит-нефелиновых руд (2) и фосфоритовых руд), четыре — на геологическое изучение с целью поисков и оценки фосфоритовых руд (три из них выданы по «заявительному» принципу).

В 2017–2018 гг. основной прирост получен на эксплуатируемых месторождениях Хибинской группы (табл. 4). На Государственный баланс впервые поставлены запасы мелкого комплексного Шаргадыкского месторождения фосфоритовых руд в Республике Калмыкия.

В 2018 г. основные изменения запасов фосфатного сырья связаны с результатами геологоразведочных работ (ГРР) на Юкспорском, Чуктуконском и Волковском месторождениях.

На Волковском месторождении по итогам переоценки запасы сократились более чем вдвое.

На разрабатываемых ООО «Апатит» месторождениях Юкспорское и Кукисвумчорское была произведена переоценка запасов в рамках изменения проектной документации в связи с увеличением годовой производительности Кировского рудника и принятия решения о расширении зоны открытой отработки месторождения на участке Плато Юкспор.

На Чуктуконском редкоземельно-ниобиевом месторождении в результате переоценки были впервые поставлены на учет запасы попутных апатитовых руд.

Всего по итогам геологоразведочных работ в 2018 г. запасы фосфатного сырья категорий А+В+С₁ за счет разведки и переоценки уменьшились на 5,98 млн т P_2O_5 ; в 2017 г. прирост запасов составил 271 тыс. т P_2O_5 (рис. 9).

В целом, с учетом всех причин изменений, уменьшение запасов апатитовых руд категорий

А+В+С₁ в 2018 г. составило 13 492 тыс. т Р₂О₅, при этом запасы категории С₂ увеличились на 2 663 тыс. т Р₂О₅. В 2017 г. запасы категорий

Рис. 9 Динамика прироста/убыли запасов фосфатных руд категорий А+В+С₁ в 2009–2018 гг., тыс. т Р₂О₅

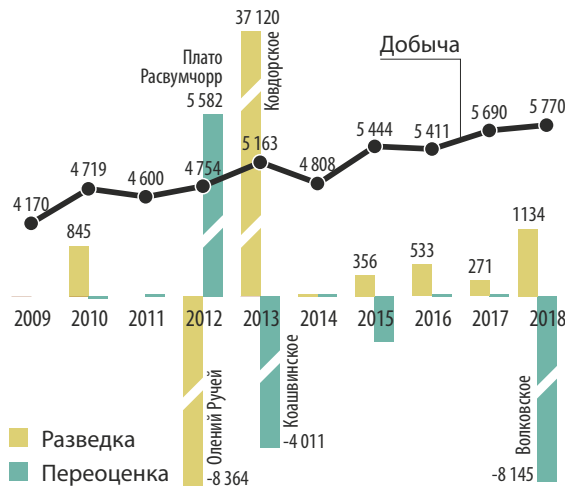
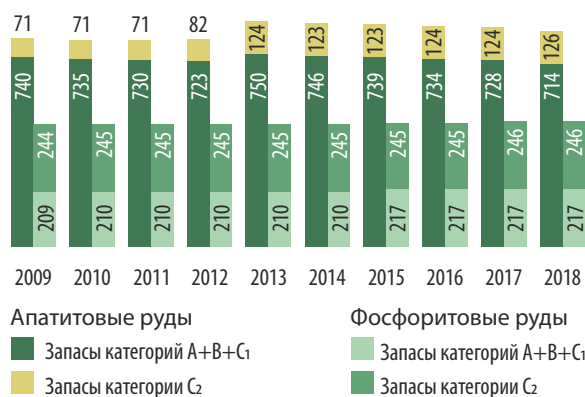


Рис. 10 Динамика состояния запасов апатитовых и фосфоритовых руд, млн т Р₂О₅



А+В+С₁ уменьшились на 6 040 тыс. т Р₂О₅, категории С₂ — на 40 тыс. т Р₂О₅. Запасы фосфоритовых руд изменились только в 2017 г., увеличившись на 151 тыс. т Р₂О₅ категорий А+В+С₁ и 1 509 тыс. т Р₂О₅ категории С₂ (рис. 10).

Прогнозные ресурсы апатитовых руд апробированы на восьми объектах в очень небольших количествах (рис. 11). Почти две трети прогнозных ресурсов категории Р₁ локализовано на флангах и глубоких горизонтах разрабатываемых месторождений Мурманской области, а основное количество ресурсов категории Р₂ (77% российских) — в рудопоявлениях Забайкальского края и Кемеровской области.

Прогнозные ресурсы фосфоритовых руд апробированы на 27 объектах, их количество также невелико — 273,3 млн т Р₂О₅ категории Р₁ и 134,1 млн т категории Р₂. В основном они оценены на проявлениях в северо-западной и центральной части страны, а также в Приволжье и на Урале (рис. 7).

Работы ранних стадий (поиски и оценка) ведутся только на фосфоритовые руды и только на собственные средства недропользователей. Поиски и оценка осуществляются на двух площадях в Красноярском крае — Восточно- и Южно-Гремякинских. Их потенциальная рудоносность обусловлена наличием фосфатизированных палеозойских известняков с многочисленной фауной и желваками фосфоритов. Участки выделены на основании данных съемки 1:50 000 масштаба. Работы ведет ПАО «ГМК «Норильский никель»». Планируется геологическое из-

Таблица 3 Основные результаты ГРР за счет всех источников финансирования в 2017–2018 гг.

Год постановки на учет	Месторождение (субъект РФ)	Геолого-промышленный тип	Недропользователь	Причина изменения запасов	Прирост/убыль запасов категорий, тыс. т Р ₂ О ₅	
					А+В+С ₁	С ₂
2017	Шаргадыкское (Республика Калмыкия)	Фосфорно-редкоземельно-урановый	АО «Северо-Кавказское ПГО»	Разведка (впервые учитываемые)	151	1 509
2018	Юкспорское (Мурманская область)	Апатит-нефелиновый	АО «Апатит»	Переоценка	698	1 161
2018	Волковское (Свердловская область)	Комплексный апатит-содержащий	ОАО «Святогор»	Переоценка	-8 894	-828
2018	Чуктуконское (Красноярский край)	Редкоземельно-ниобиевый	АО «Росгео»	Переоценка (впервые учитываемые)	953	3 552

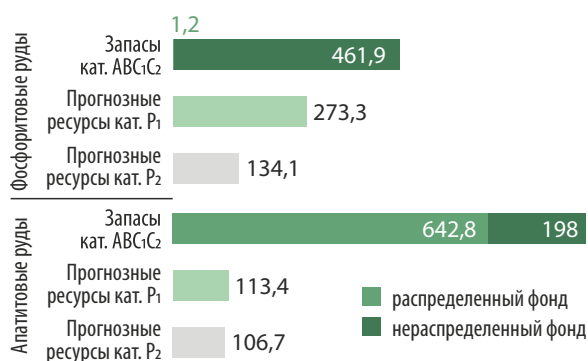
учение Курунг-Юряхтинского Восточного и Западного участков в Забайкальском крае, где возможна локализация промышленных скоплений апатитовых и железных руд, золота и меди.

Кроме того, поиски и оценку планируется провести на двух техногенных объектах — Шламохранилище-1 технологических отходов переработки руды Полпинского месторождения фосфоритов в Брянской области (ООО «АИП-ФОСФАТЫ») и Хвостохранилище Верхнекамского фосфоритного рудника в Кировской области (ООО «ХимИнвест»).

В целом российская фосфатная промышленность обеспечена созданной сырьевой базой на длительную перспективу. Реализация проектов по расширению действующих мощностей, а также ввода в эксплуатацию новых объектов не приведет к существенному увеличению добычи и производства фосфатов, однако позволит стране укрепить свою позицию как ведущего мирового продуцента фосфатного сырья и фосфорсодержащих минеральных удобрений, обеспечивая также потребности со стороны отечественного сельскохозяйственного сектора.

Концентрация всей фосфатной промышленности в пределах одного промышленного кластера в Мурманской области обусловлена, с одной стороны, низкой себестоимостью добычи и высоким качеством получаемой товарной продукции, с другой — отсутствием рентабельных к освоению объектов при текущей экономической ситуации и расположением некоторых объектов с приемлемым качеством

Рис. 11 Соотношение запасов фосфатных руд с прогнозными ресурсами, млн т P_2O_5



руд в регионах с неразвитой инфраструктурой; большинство неосвоенных объектов сложено рудами с низкими качественными характеристиками, которые требуют значительных затрат для изготовления востребованной продукции. Целесообразно проведение оценки возможности освоения известных объектов фосфоритовых руд с целью получения товарных продуктов рядовых и низких сортов для обеспечения регионального спроса.

В настоящее время воспроизводство и развитие сырьевой базы апатитовых руд осуществляется за счет собственных средств крупными недропользователями и направлено, в основном, на наращивание собственных ресурсных баз на флангах и глубоких горизонтах разрабатываемых апатитовых и комплексных месторождений.

Воспроизводство запасов фосфоритовых руд в последние годы осуществляется в основном за счет постановки на учет запасов комплексных объектов.

КАЛИЙНЫЕ СОЛИ



Состояние МСБ калийных солей Российской Федерации

Запасы	на 01.01.2017 г.		на 01.01.2018 г.		на 01.01.2019 г.	
	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂
количество, млн т K ₂ O (изменение к предыдущему году)	3 124 (+1,3%) ↑	13 496 (-0,6%) ↓	3 089 (-1,1%) ↓	13 496 (0%)	3 091,3 (+0,1%) ↑	13 574,97 (+0,6%) ↑
доля распределенного фонда, %	79,4	2	79,3	2	79	2,2
на 01.01.2018 г.						
Прогнозные ресурсы	P₁		P₂		P₃	
количество, млн т K ₂ O	6 280		14 127		2 158	

Воспроизводство и использование МСБ калийных солей Российской Федерации

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Прирост апробированных прогнозных ресурсов категории P ₁ по ГП «ВИПР», млн т K ₂ O	388	104	0
Прирост запасов кат. A+B+C ₁ за счет разведки, млн т K ₂ O	61,6	0,06	6,96
Прирост/убыль запасов кат. A+B+C ₁ за счет переоценки, млн т K ₂ O	1,6	-7,3	24,1
Добыча из недр, млн т K ₂ O	8,1	8,6	8,4
Производство калийных удобрений, млн т KCl	10,8	12	10,3
Экспорт калийных удобрений, млн т KCl	9,4	10,9	8,9

РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ

Масштаб российской сырьевой базы калийных солей значителен — подсчитанные в недрах страны запасы достигают 16,6 млрд т сырых солей (3,1 млрд т в пересчете на K₂O), что обеспечивает стране ключевые позиции в мировой сырьевой базе калия наравне с Канадой. При этом более двух третей запасов не вовлечено в освоение, что не мешает России занимать лидирующие позиции в производстве калийных удобрений.

Калийное сырье представлено рудами хлоридного, сульфатного и сульфатно-хлоридного промышленных типов, конечной продукцией переработки которых являются хлористые и сульфатные удобрения.

Хлоридный тип представлен залежами калийных солей в недрах и калийсодержащими хлоридными рассолами (в основном, поверхностный тип); первый обеспечивает около 90% суммарного количества производимых в мире хлористых калийных удобрений.

Хлоридные калийные руды (в недрах) приурочены к обширным древним солеродным бассейнам, занимающим площади в тысячи квадратных километров. Продуктивные пласты калийных солей сложены сильвинитом, карналлитом и смешанными солями. Среднее содержание K₂O в рудах составляет 16–25%. К наиболее крупным месторождениям этого типа относятся Верхнекамское в России, Ста-

робинское в Белоруссии и Эстерхейзи в Канаде; на их долю приходится примерно половина мировой выработки калийного сырья.

Хлоридные калиеносные рассолы добываются из Мертвого моря (Израиль, Иордания) и из озера Цархан в Китае.

Руды сульфатного типа характеризуются в основном полигалитовым составом. В мире готовятся к эксплуатации два таких объекта — месторождения Йорк в Великобритании и Очоа в США. В России такой тип солей оценен в Калининградской области (месторождение Северо-Красноборское).

Руды сульфатно-хлоридного типа преимущественно образуют месторождения мелкого или среднего масштаба, локализующиеся в пределах крупных соленосных бассейнов. Содержание K₂O в рудах варьирует, составляя в среднем 10–11%. Крупнейшим эксплуатируемым представителем этого типа является месторождение Карлсбад в западной части Пермского (Западно-Техасского) соленосного бассейна в США.

Российская сырьевая база калийных солей, как и мировая, базируется на месторождениях хлоридного типа — в карналлитовых и сильвинитовых рудах заключено 98% запасов страны с незначительным преобладанием последних. Практически вся добыча ведется из сильвинитовых залежей, на карналлитовые руды приходится менее процента. Перспективы развития калийной отрасли страны также связаны с объектами хлоридного типа. На долю руд сульфатно-хлоридного и сульфатного типов суммарно приходится 1,5% запасов калийных солей.

Россия является как одним из крупнейших продуцентов калийных удобрений, так и одним из основных их поставщиков на мировой рынок. Рост экспорта калийных туков последних лет обеспечивается приемлемой рентабельностью освоения участков разрабатываемых месторождений и растущими потребностями мирового сельского хозяйства. В среднем на мировой рынок поступает около 10 млн т KCl (рис. 1). Сокращение производства в 2018 г. обусловлено снижением доли традиционных долгосрочных контактов с Китаем и Индией и переходом на реализацию продукции на спотовых рынках.

Покупателями калийсодержащих удобрений являются более 60 стран мира. К важнейшим торговым партнерам России относятся Бразилия и Китай — на их долю в среднем приходится по пятой части ежегодного экспорта; около 5–10% ежегодно поставляется в Индию, США,

Индонезию, Малайзию и Польшу (рис. 2). В Бразилию, США, некоторые страны Центральной Америки преимущественно экспортируется гранулированный хлористый калий. Основным продуктом, поступающим в Китай, а также в некоторые страны Европы, является белый хлористый калий. Потребители в Индии и других странах Юго-Восточной Азии в основном заинтересованы в поставках розового хлористого калия.

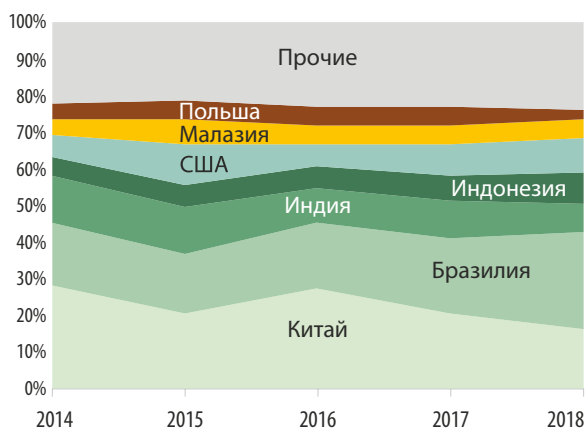
В 2018 г. сократились объемы экспорта в Китай, Индию, в страны Юго-Восточной Азии и Латинской Америки на 1–4% по сравнению с прошлым годом. Поставки калийных удобрений в Бразилию увеличились на 4%.

Калийная отрасль имеет традиционную экспортную ориентированность — более 86% выпущенной в 2018 г. продукции было поставлено за рубеж. По данным Российской ассоциации производителей удобрений (РАПУ), в 2017 г. отмечался рост спроса на внутреннем рынке азотных и фосфорных удобрений на 10%, калийных — остался на прежнем уровне, в 2018 г. уровень потребления удобрений не изменился.

Рис. 1 Динамика производства калийных удобрений в России и ее экспорта в 2009–2018 гг., млн т KCl



Рис. 2 Географическая структура экспорта калийных удобрений из России в 2014–2018 гг., %



Прогнозируемый рост потребления калийных удобрений в мире может привести к увеличению российской добычи сырья и производства калийсодержащих удобрений с последующим расширением объемов и географии экспорта товарной продукции.

Известные месторождения калия находятся в 20 странах, но активная добыча сырья (более 10%) ведется только в четырех из них — Канаде, России, Республике Беларусь и Китае. Объем производства калийных солей в 2018 г. в мире достиг 44 млн т K₂O или около 65 млн т в пересчете на KCl (табл. 1).

Ресурсы Саскачеванского калиеносного бассейна в Канаде огромны и позволяют обеспечивать рост добычи калийного сырья еще на долгие годы; запасы солей оцениваются по мере вовлечения в освоение новых участков. Руды относятся к хлоридному типу и имеют высокое качество — среднее содержание K₂O составляет 22,8%. Несмотря на высокую себестоимость добычи солей по причине глубокого залегания руд (более 900 м), страна обеспечивает треть их мирового производства. Незначительный вклад в производство калийных удобрений вносят предприятия, работающие на сырьевой базе небольшого калиеносного бассейна Монктон на юго-востоке страны.

Не менее значимы для мировой калийной отрасли залежи калийных солей на территории Республики Беларусь, где разрабатывается Старобинское месторождение Припятского калиеносного бассейна. Руды среднего качества (15% K₂O), однако глубина залегания

промышленных пластов меньше канадских (в среднем около 650 м). Подготавливается к освоению Петриковское месторождение с более бедными (13,5% K₂O) рудами и сложными условиями отработки на глубине 1200 м. Страна обеспечивает до 17% мирового производства и стабильно занимает третью позицию среди ведущих продуцентов.

Китай, сохранив четвертое место, продемонстрировал объем выпуска калийных солей на уровне 13%. Китайская калийная промышленность базируется на хлоридных рассолах озера Цархан в бассейне Кайдам на северо-востоке страны с постоянным возобновлением запасов.

В пятерку мировых продуцентов входит Германия, где калиеносные хлористые и сульфатно-хлористые толщи Среднеевропейского осадочного бассейна обеспечивают еще 7% мировой добычи. Руды низкосортные (10–11% K₂O) и с широким диапазоном глубин залегания (300–1000 м). Перспективы поддержания добычи на достигнутом уровне связаны с освоением запасов района Южный Гарц, где изучаются калийные соли неглубокого залегания.

Наиболее стабильно в мировой отрасли положение Израиля — неисчерпаемые хлоридные рассолы Мертвого моря обеспечивают стране 5% мирового объема калийного производства в год.

Потребление калия зависит от темпов развития сельскохозяйственной отрасли. Спрос в мире на калийные удобрения устойчиво растет, как и выпускающие мощности произво-

Таблица 1 Запасы калийных солей и объемы ее производства в ведущих странах

Страна	Запасы, категория	Запасы, млн т K ₂ O	Доля в мировых запасах, %	Производство в 2018 г. ¹ , млн т K ₂ O	Доля в мировом производстве, %
Канада	Reserves	1 200 ¹	21	13,8 ³	31
Россия	Reserves	1 436 ²	25	8,3 ³	19
Белоруссия	Reserves	750 ¹	13	7,1 ¹	16
Китай	Reserves	350 ¹	6	5,5 ¹	12
Германия	Reserves	150 ¹	3	2,7 ¹	7
Израиль	Reserves	270 ¹	4	2 ¹	5
Иордания	Reserves	270 ¹	4	1,4 ¹	3
Прочие	Reserves	1 374 ¹	24	3,2 ¹	7
Мир	Reserves	5 800	100	44,3	100

¹ по данным *United States Geological Survey*

² извлекаемые запасы, оценка ФГБУ «ВИМС»

³ по данным официальной государственной статистики

дителей. Сохранявшаяся вплоть до 2017 г. тенденция снижения цен во многом была обусловлена перепроизводством хлористого калия и формированием значительных складских запасов (рис. 3). С середины 2017 г. мировой спрос на калий начал расти, чему способствовало исчерпание складских запасов потребителей и растущие потребности сельского хозяйства. Значительное влияние на восстановление цен оказало вынужденное сокращение производственных мощностей с высокой себестоимостью со стороны крупнейших игроков рынка — канадской *Nutrien Ltd.* (объединившей *Potash Corp.* и *Agrium*), американской *Mosaic*. Сохранение тенденций и договоренностей в 2018 г. привело к незначительному росту среднегодовой стоимости хлористого калия, увеличения его потребления (до 69 млн т по сравнению с 67 млн т в 2017 г., по данным *IFA*) и мирового экспорта (до 53,7 млн т против 53 млн т в 2017 г.). Спрос на хлористый ка-

лий повысился в большинстве потребляющих регионов — Бразилии, Китае, странах Юго-Восточной Азии и Африки. Однако в долгосрочном развитии существенного увеличения стоимости не ожидается — растущий объем мирового предложения будет продолжать оказывать давление на рынок.

Рис. 3 Динамика среднегодовых цен на стандартный хлористый калий (FOB Ванкувер, до 2011 г. — на гранулированный хлористый калий производителей Канады, FOB Саскачеван) в 2009–2018 гг., долл./т



СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КАЛИЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В России добыча калийных солей в промышленных объемах ведется только в Пермском крае на Верхнекамском месторождении (табл. 2).

За десятилетие добыча хлористых солей почти двукратно выросла и последние пять лет держится на уровне 7,9 млн т в пересчете на K₂O (рис. 4).

Разработка нескольких лицензионных участков Верхнекамского месторождения ведется холдингом ПАО «Уралкалий» — практически монополистом в сфере добычи калийных солей и производства простых калийных удобрений в России. Производственные активы холдинга включают пять рудников и семь обогатительных фабрик (шесть калийных и одна карналлитовая), расположенных в городах Березники и Соликамск (рис. 5).

Отработка ведется подземным способом. Система отработки камерная с оставлением междукамерных целиков и сопровождается высокими потерями (до 50–70%), что сопоставимо с показателями на подземных рудниках мира.

Извлекаемое из недр сырье поступает на дальнейшую переработку на фабрики, расположенные в непосредственной близости от рудников. Основная выпускаемая продук-

ция — белый хлористый калий в спецификациях 95% и 98%, розовый хлористый калий и гранулированный хлористый калий, используемые как для непосредственного внесения в почву, так и для производства смешанных азотно-фосфорно-калийных удобрений.

За рубеж поставляется большая часть выпускаемой продукции. ПАО «Уралкалий» является одним из ведущих игроков на мировом рынке, поставляя хлористый калий более чем в 60 стран мира через собственную дочернюю компанию *Uralkali Trading SIA*, имеющую представительства в восьми регионах России.

Рис. 4 Динамика добычи калийных солей в России по подтипам руд в 2009–2018 гг., млн т K₂O



Таблица 2 Основные месторождения калийных солей

Месторождение, участок (субъект РФ)	Геолого-промышленный тип	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, млн т K ₂ O		Доля в запасах РФ, %	Содержание K ₂ O в рудах, %	Добыча в 2018 г., млн т K ₂ O
		A+B+C ₁	C ₂			
РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ						
ПАО «Уралкалий»						
Верхнекамское (Пермский край) — 7 участков	Хлоридные соли	1 866,6	83,3	11,7	17,3	8,2
Добыча на основных разрабатываемых месторождениях						8,2
Добыча на прочих месторождениях						0,25
ПОДГОТОВЛИВАЕМЫЕ К ОСВОЕНИЮ						
ООО «ЕвроХим – Усольский калийный комбинат» (АО «МХК “ЕвроХим”»)						
Верхнекамское (Пермский край) — 3 участка	Хлоридные соли	409	81,8	2,9	14,9	0,22
ЗАО «Верхнекамская калийная компания» (ПАО «Акрон»)						
Верхнекамское (Пермский край) — 1 участок	Хлоридные соли	163	0	1	22,5	
ООО «ЕвроХим – Волгакалий» (АО «МХК “ЕвроХим”»)						
Гремячинское (Волгоградская область)	Хлоридные соли	313,3	92,4	2,4	25,0	0,03
ООО «К-Поташ-Сервис»						
Участок Нивенский-1 (Калининградская область)	Сульфатно-хлоридные соли	31,3	18,1	0,3	11,6	
ООО «Стриктум»						
Участок Нивенский-2 (Калининградская область)	Сульфатно-хлоридные соли	11,2	39,5	0,3	10,7	
РАЗВЕДЫВАЕМЫЕ						
ООО «ТрейдПромСервис»						
Якшинское (Республика Коми)	Хлоридные соли	11,6	65,7	0,5	11,6	
НЕРАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ФОНД НЕДР						
Верхнекамское (Пермский край) — 5 участков	Хлоридные соли	182,3	12 740,8	77,5	14,7	
Непское (Иркутская область)	Хлоридные соли	383,7	121,3	3	22	
Эльтонское (Волгоградская область)	Хлоридные соли	75,5	358	2,6	30,3	

На внутренний рынок в среднем уходит 1,1–1,4 млн т KCl в год — основная его часть поставляется отечественным производителям сложных минеральных удобрений: ОАО «Фос-Агро» (г. Кировск), ПАО «Акрон» (г. Великий Новгород), ОАО «Минудобрения» (г. Россошь), АО «МХК “ЕвроХим”» (г. Ковдор),

АО «ОХК “Уралхим”» (г. Березники), которые применяют хлористый калий как сырье для выпуска азотно-фосфорно-калийных туков. В свою очередь, российские сельхозпроизводители используют в составе удобрений, как простых, так и сложных калийсодержащих, не более 0,3–0,4 млн т KCl в год. Основными регионами-

потребителями являются Краснодарский край, Нижегородская, Курская, Липецкая, Белгородская, Орловская и Воронежская области.

Помимо хлористого калия на внутреннем рынке реализуется обогащенный карналлит. Основными потребителями карналлита являются ОАО «Соликамский магниевый завод» и ПАО «Корпорация ВСМПО–АВИСМА», использующие его для производства магния.

Действующие предприятия ПАО «Уралкалий» обеспечены сырьем на длительную перспективу — в их распоряжении находится половина российских запасов калийных солей категорий А+В+С₁ распределенного фонда недр. Помимо ПАО «Уралкалий», запасы калийных солей переданы еще шести компаниям, которые реализуют проекты освоения месторождений (рис. 6).

В 2017–2018 гг. в России велись работы по подготовке к эксплуатации пяти объектов калийных солей хлоридного типа и одного — сульфатно-хлоридного типа (табл. 3). Месторождения смешанного типа калийных солей не осваиваются в силу отсутствия рентабельной технологии их обогащения.

Рис. 6 Распределение запасов и добычи калийных солей между российскими компаниями, млн т K₂O

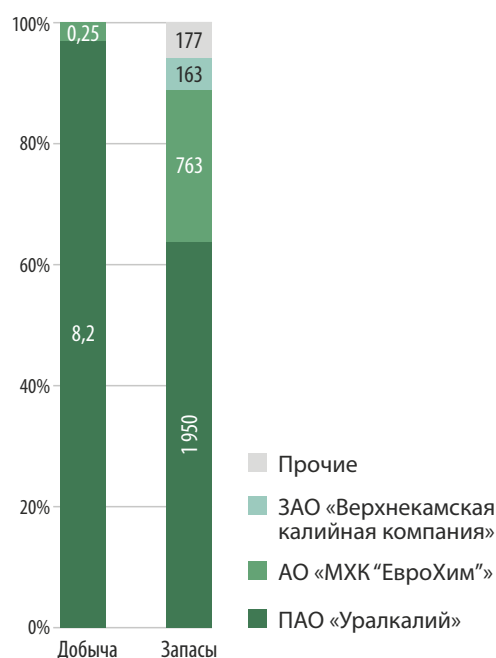
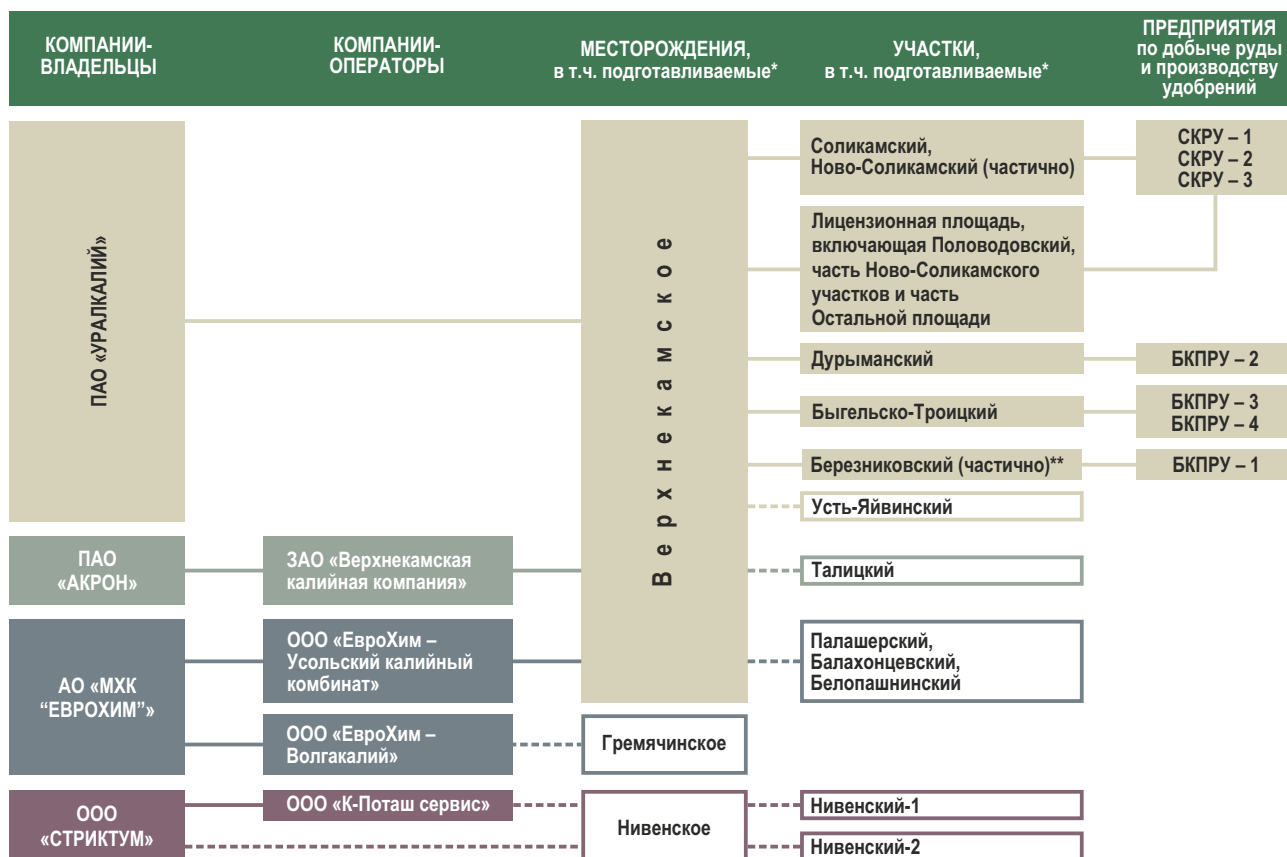


Рис. 5 Структура калийной промышленности Российской Федерации



* подготавливаемые к эксплуатации месторождения и участки показаны контуром

** добыча калийных солей прекращена с 2006 г.

На Верхнекамском месторождении в Пермском крае ведется подготовка четырех участков, каждый из которых соизмерим с крупным месторождением.

Компания ООО «ЕвроХим–Усольский калийный комбинат» (входит в структуру АО «МХК “ЕвроХим”») подготавливает к освоению Палашерский и Балахонцевский участки Верхнекамского месторождения. В 2017–2018 гг. осуществлялась проходка выработок на Палашерском участке, где попутно добыто 14 тыс. т калийных солей (3 тыс. т K₂O); проект реализуется с опережением согласованных сроков. В 2018 г. продолжались работы по строительству Усольского калийного комбината и объектов его инфраструктуры. Два ствола и две технологические линии введены в эксплуатацию в тестовом режиме и вышли на свою проектную мощность 1,1 млн т в год. Объем производства хлористого калия в 2018 г. составил 223 тыс. т. Ранее в этом году была введена в эксплуатацию первая линия грануляции. Завершение первого этапа проекта с годовой мощностью 2,3 млн т ожидается в 2019 г., вывод на про-

ектную мощность — к 2022 г. с максимальной производительностью 3 млн т/год (рис. 7).

Дочерняя структура ПАО «Акрон» — ЗАО «Верхнекамская калийная компания» — подготавливает к освоению Талицкий участок Верхнекамского месторождения. В 2018 г. начата проходка шахтных стволов и завершен этап разработки проектной документации по основным объектам строительства Талицкого ГОКа и сопутствующей инфраструктуры. До выхода на проектную мощность к 2025 г. планируется отработка запасов нарастающими мощностями на первоочередных площадках, начиная с 2020 г.

Компания ПАО «Уралкалий» продолжает освоение Усть-Яйвинского участка. На производственной площадке рудника уже построен комплекс сопутствующей инфраструктуры. В соответствии с согласованным техническим проектом освоения на участке должно быть введено в строй горнодобывающее предприятие с годовой мощностью не менее 8 млн т руды к 2023 г.

В Волгоградской области другой дочерней структурой холдинга АО «МХК

Таблица 3 Основные проекты освоения месторождений калийных солей

Месторождение, участок (субъект РФ)	Способ отработки	Проектная мощность, млн т		Характеристика инфраструктуры	Этап освоения
		по руде	по KCl		
ООО «ЕвроХим — Усольский калийный комбинат» (АО «МХК “ЕвроХим”»)					
Верхнекамское, Палашерский и Балахонцевский (Пермский край)	Подземный	12,6	2,5–3	Район хорошо освоен	Строительство ГОК
ЗАО «Верхнекамская калийная компания» (ПАО «Акрон»)					
Верхнекамское, Талицкий (Пермский край)	Подземный	7,4	2,3	Район хорошо освоен	Строительство ГОК
ПАО «Уралкалий»					
Верхнекамское, Усть-Яйвинский (Пермский край)	Подземный	8	2,5	Район хорошо освоен	Строительство ГОК
ООО «ЕвроХим — Волгакалий» (АО «МХК “ЕвроХим”»)					
Гремячинское (Волгоградская область)	Подземный	7,3	2,3–4,6	Район хорошо освоен	Строительство ГОК
ООО «Стриктум»; ООО «К-Поташ Сервис»					
Нивенское (Калининградская область)	Подземный	9,9	2,3	Район хорошо освоен	Предпроектная подготовка

«ЕвроХим») — ООО «ЕвроХим–Волгакалий» подготавливается к освоению шахтным способом Гремячинское месторождение хлоридного типа Прикаспийского калиеносного бассейна. При проходке горно-капитальных выработок шахтного ствола в 2017 г. из недр было извлечено 16 тыс. т калийных солей (4 тыс. т K₂O); в 2018 г. при пуско-наладочных работах фабрики получен первый опытно-промышленный концентрат.

Работа двух сбитых стволов и фабрики происходит по плану в тестовом режиме. Плановая мощность составляет 10–12 млн т руды, но для работы в тестовом режиме пока ограничена до 7,5 млн т. Мощность фабрики составляет 2,3 млн т KCl, (что соответствует 6,5 млн т руды). Общий объем продукции в четвертом квартале 2018 г. составил 5,3 тыс. т KCl.

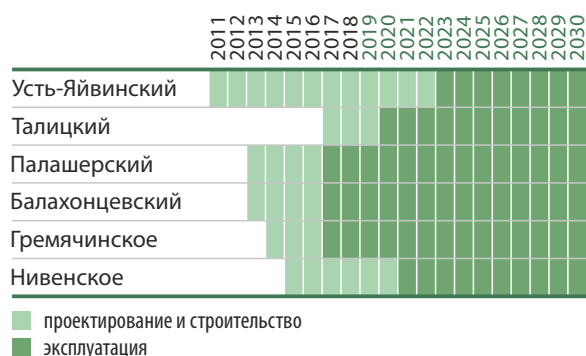
В Калининградской области компания ООО «Стриктум» подготавливает к эксплуатации участок Нивенского месторождения калийных солей сульфатно-хлоридного типа в пределах Калининградско-Гданьского калиеносного бассейна. Первую очередь планируют ввести в строй в 2021 г. Соседний участок разведывает дочернее предприятие ООО «К-Поташ-Сервис». Оба участка должны стать сырьевой базой двух ГОКов суммарной производительностью 2,3 млн т готовой продукции, получаемой азотнокислотным методом переработки. Срок обеспеченности предприятий оценивается в 50 лет. Планируется выпуск бесхлорных простых и комплексных («сульфанитрокалимаг» и калимагнезия) удобрений.

ХАРАКТЕРИСТИКА РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ КАЛИЙНЫХ СОЛЕЙ

В России запасы калийных солей учтены в шести месторождениях, пять из которых относятся к хлоридному типу, и по одному месторождению — к сульфатно-хлоридному и сульфатному типам. Сырьевую базу калийных солей России отличает чрезвычайно высокая территориальная концентрация (рис. 8).

Основные запасы сосредоточены в пределах Верхнекамского месторождения Соликамского калиеносного бассейна, расположенного на территории Пермского края. Продуктивная толща сложена сильвинитовыми и карналлитовыми породами. Среднее содержание K₂O в рудах составляет 17,4%;

Рис. 7 Ожидаемые сроки ввода в строй подготавливаемых к эксплуатации месторождений



При своевременном вовлечении в эксплуатацию всех осваиваемых объектов добыча калийно-магниевых солей в России может увеличиться практически вдвое, при этом в структуре добычи страны появятся соли сульфатно-хлоридного типа. География отечественной соледобывающей отрасли расширится — новые центры добычи соли могут появиться в Волгоградской и Калининградской областях, а структура отрасли пополнится новыми участниками. Однако товарная продукция большинства проектируемых рудников будет иметь экспортную направленность.

К основным рискам, которые могут затормозить освоение новых месторождений, прежде всего относится возможное загрязнение окружающей среды при вовлечении в разработку объектов, расположенных в густозаселенных районах, как в традиционных центрах добычи (Пермский край), так и в создаваемых (Калининградская область).

в промышленных концентрациях содержатся элементы-примеси, главным образом, галогениды (Br, I).

Меньшие запасы располагаются в южной части страны на территории Волгоградской области в Прикаспийском калиеносном бассейне, где разведаны Гремячинское и Эльтонское месторождения. Руды представлены богатыми хлоридными разностями со средним содержанием K₂O 25% и 30% соответственно.

Сопоставимые запасы калийных солей хлоридного типа заключены в недрах Непского месторождения Непско-Гаженского калиеносного бассейна в Иркутской области, руды

которых отличаются высокими содержаниями оксида калия (22%).

Незначительны запасы хлоридных калийных солей Верхнепечорского калиеносного бассейна в Республике Коми в Якшинском месторождении. Руды содержат в среднем 12% K₂O.

На территории Калининградской области учтены запасы калийно-магниевых солей сульфатно-хлоридного типа в рудах Нивенского месторождения Калининградско-Гданьского калиеносного бассейна (северо-восточный фланг Среднеевропейского калиеносного бассейна). Руды характеризуются невысоким качеством со средним содержанием K₂O 14,6%; в основном представлены карналлитовыми породами с каинитом и кизеритом, полигалитом и в меньшей степени сильвинитами. Руды Северо-Красноборского месторождения относятся к сульфатному типу и представлены полигалитом со средним содержанием 9,6% K₂O.

Степень освоенности отечественной сырьевой базы калийных солей достаточно низкая — в освоение передано только 16% запасов (рис. 9). Более 90% запасов нерас-

пределенного фонда недр приходится на пять участков Верхнекамского месторождения; остальное — на Эльтонское и Непское. Руды обладают достаточно высокими качественными характеристиками и могут быть вовлечены в освоение по мере исчерпания запасов на распределенных объектах. Осложняющим фактором для освоения Эльтонского месторождения может стать большая глубина залегания продуктивных пластов (до 1300 м) и сложные горнотехнические условия разработки. Месторождение Непское также характеризуется сложными горно-геологическими условиями отработки и располагается в районе со слабо развитой транспортной инфраструктурой. Потенциальная реализация проекта потребует крупных долгосрочных инвестиций.

Рис. 9 Структура запасов калийных солей категорий А+В+С₁+С₂ по состоянию на 01.01.2019 г., млн т K₂O

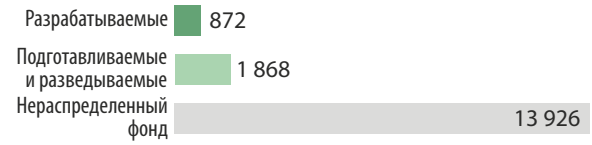


Рис. 8 Основные месторождения калийных солей и распределение их запасов и прогнозных ресурсов категории Р₁ по субъектам Российской Федерации, млн т K₂O



ВОСПРОИЗВОДСТВО РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ КАЛИЙНЫХ СОЛЕЙ

По состоянию на 01.01.2019 г. в России действовали 29 лицензий на право пользования недрами, в том числе десять на разведку и добычу калийных и калийно-магниевых солей, семь совмещенных (на геологическое изучение, разведку и добычу) и 12 на геологическое изучение, включающие поиски и оценку полезных ископаемых (из них пять лицензий выданы по «заявительному» принципу).

Геологоразведочные работы на калийные соли осуществляются как в экономически освоенных регионах, где добыча соли уже ведется, так и в регионах с подготавливаемыми к освоению объектами, где перспективы проведения дальнейших ГРП будут зависеть от темпов освоения расположенных там месторождений (рис. 10).

В 2017–2018 гг. на Государственный баланс впервые были поставлены запасы калийных солей в Калининградской области (табл. 4). По результатам поисково-оценочных работ, проведенных ЗАО «Комплексные горнодобывающие инвестиции», Северо-Красноборский участок переведен в ранг месторождения,

представленного залежью калийно-магниевых солей сульфатного типа преимущественно ангидрит-полигалитовых руд. Отработка месторождения предполагается шахтным способом. Прочие изменения запасов связаны с деятельностью рудоуправлений ПАО «Уралкалий» на ранее известных объектах и оперативным изменением запасов на участках Верхнекамского месторождения.

Продолжается разведка ООО «ТрейдПром-Сервис» Якшинского месторождения хлоридных солей. В 2018 г. начата разработка программы опытно-промышленной отработки методом подземного растворения. Объем добычи сильвинита ожидается незначительным.

На Белопашнинском участке Верхнекамского месторождения в 2017 г. компания ООО «ЕвроХим-Усольский калийный комбинат» (АО «МХК «ЕвроХим»») завершила выполнение работ оценочной стадии и утвердила в установленном порядке ТЭО временных разведочных кондиций.

Компания ООО «К-Поташ Сервис» разработала и проходит процедуру рассмотрения ТЭО

Рис. 10 Объекты проведения геологоразведочных работ на калийные соли за счет средств недропользователей в 2017–2019 гг.



Таблица 4 Основные результаты ГРП за счет собственных средств недропользователей в 2017–2018 гг.

Год постановки на учет	Месторождение (субъект РФ)	Геолого-промышленный тип	Недропользователь	Причина изменения запасов	Прирост запасов категорий, млн т K ₂ O	
					C ₁	C ₂
2018	Северо-Красноборское (Калининградская область)	Сульфатные соли	ЗАО «Комплексные горнодобывающие инвестиции»	Разведка (впервые учитываемые)	6,96	57,4
2018	Верхнекамское, Белопащинский (Пермский край)	Хлоридные соли	ООО «Еврохим – Усольский калийный комбинат»	Переоценка	52,7	81,8

постоянных разведочных кондиций с подсчетом запасов на участках Нивенский-1 и Нивенский-2.

По итогам геологоразведочных работ в 2018 г. прирост запасов категорий A+B+C₁ за счет разведки и переоценки превысил убыль при добыче в три раза (без учета потерь). В 2017 г. прирост запасов составил всего 60 тыс. т K₂O, уменьшение запасов на 10,6 млн т произошло в результате их переоценки и списания (рис. 11).

В целом с учетом разведки, переоценки, добычи и потерь запасы калийных солей категорий A+B+C₁ в 2018 г. уменьшились на 4 млн т K₂O, категории C₂ — выросли на 57 млн т K₂O; в 2017 г. сократились на 35,1 млн т K₂O, категории C₂ — не изменились (рис. 12).

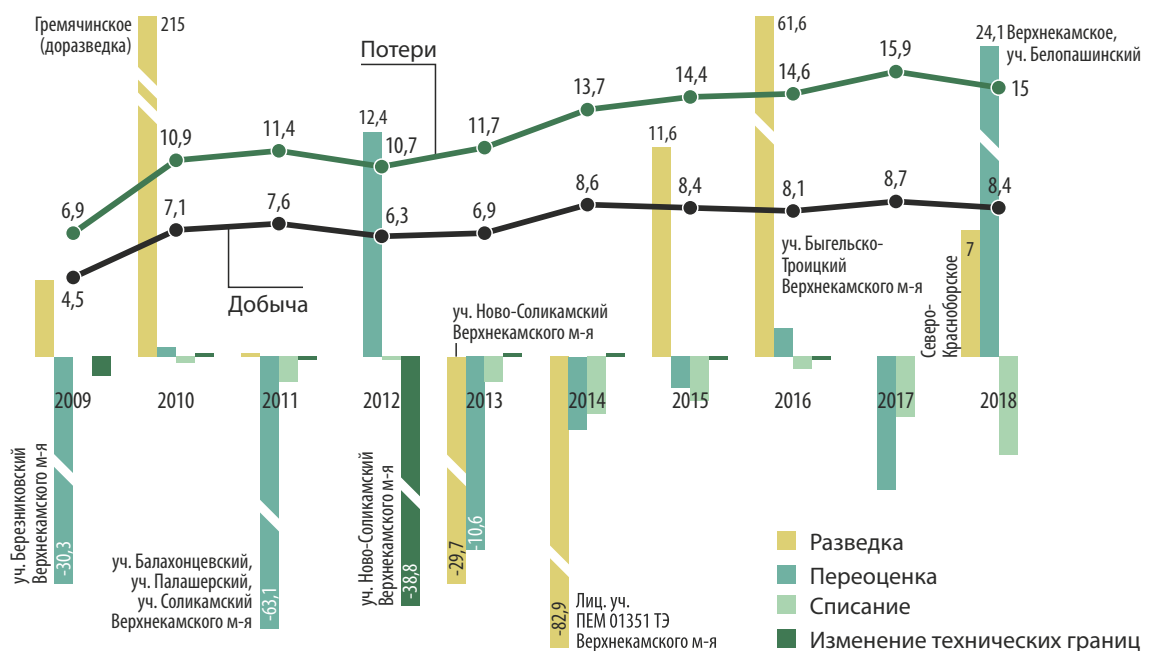
Перспективы прироста запасов калийных солей велики — прогнозные ресурсы категорий P₁ и P₂ превышают запасы (рис. 13). Ос-

новная их часть приурочена к Верхнекамскому, Верхнепечорскому, Прикаспийскому и Восточно-Сибирскому калиеносным бассейнам с хлоридным типом солей, а также к Среднеевропейскому бассейну, где апробированы прогнозные ресурсы сульфатно-хлоридных и сульфатных солей.

Большая часть локализованных ресурсов относится к хлоридному типу (почти 73,9%); на ресурсы сульфатно-хлоридного и сульфатного типа приходится 17,5% и 8,6% соответственно.

Территориально ресурсы распределены по субъектам Приволжского (33,4% российских), Сибирского (31,5%), Северо-Западного (19,9%) и Южного (15,3%) федеральных округов.

Несмотря на наличие мощной сырьевой базы калийных солей, в стране активно ведутся работы по наращиванию ресурсного потенциала.

Рис. 11 Динамика прироста/убыли запасов калийных солей категорий A+B+C₁ и добычи в 2009–2018 гг., млн т K₂O

Основные работы в 2017–2018 гг., были направлены на поиски и оценку месторождений солей хлоридного и сульфатно-хлоридного типов. Тенденция к увеличению затрат на изучение месторождений наблюдается с 2012 г. (рис. 14). Следует отметить, что ГРР ведутся только за собственные средства компаний. Наблюдается явная заинтересованность в освоении ресурсов сульфатного и сульфат-хлоридного типов.

В 2018 г. недропользователи инвестировали в геологоразведочные работы поисковых и оценочных стадий 1,2 млрд руб., увеличив финансирование работ почти в два раза — в 2017 г. затраты составили 684,5 млн руб.

Поисковые и оценочные ГРР ведутся преимущественно на соли хлоридного типа, как в экономически освоенных регионах, где добыча уже ведется, например, на Восточно-Талицком, Романовском и Изверском участках в Пермском крае, так и в регионах с подготавливаемыми к освоению объектами, где перспективы проведения дальнейших ГРР будут зависеть от темпов освоения расположенного там Гремячинского месторождения — на участках Степной, Восточно-Перелюбский и Западно-Перелюбский (табл. 5).

В последние годы активно изучаются соли сульфатного и сульфатно-хлоридного типов (Поддубный, Северо-Красноборский и Восточно-Красноборский участки в Калининградской области). Данные типы солей могут быть сырьем для производства бесхлорных простых (полигалитовой муки, SOP) и комплексных («сульфанитрокалимаг» и калимагнезия) удобрений, востребованных в России и странах СНГ.

В 2017 г. наиболее успешными были работы ООО «ЕвроХим-СаратовКалий», направленные

Рис. 12 Динамика состояния запасов калийных солей в 2009–2018 гг., млрд т K₂O

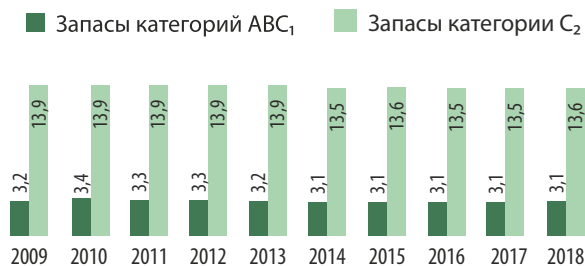


Рис. 13 Соотношение запасов калийных солей с прогнозными ресурсами, млн т K₂O

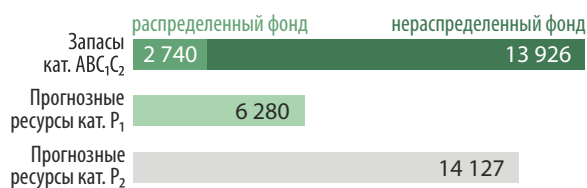


Рис. 14 Динамика финансирования ГРР за счет собственных средств недропользователей на калийные соли по геолого-промышленным типам в 2009–2019 гг., млн руб.



Таблица 5 Ожидаемые результаты текущих работ ранних стадий (поисковых и оценочных)

Год завершения ГРР	Объект (субъект РФ)	Геолого-промышленный тип	Источник финансирования	Локализация запасов (усл. C ₂)
				млн т K ₂ O
2019	Романовский участок (Пермский край)	Хлоридные соли	ПАО «Уралкалий»	90*
2020	Степной участок (Волгоградская область)	Хлоридные соли	ООО «Калий Химпром»	до 100*
2020	Восточно-Перелюбский участок (Саратовская область)	Хлоридные соли	ООО «ЕвроХим-СаратовКалий»	90*
2020	Западно-Перелюбский участок (Саратовская область)	Хлоридные соли	ООО «ЕвроХим-СаратовКалий»	до 100*

Год завершения ГРП	Объект (субъект РФ)	Геолого-промышленный тип	Источник финансирования	Локализация запасов (усл. С ₂)
				млн т К ₂ O
2021	Поддубный участок (Калининградская область)	Сульфатно-хлоридные соли	ООО «ЭкоИнвестГрупп»	до 100*
2022	Изверский участок (Пермский край)	Хлоридные соли	ПАО «Уралкалий»	40*
2022	Восточно-Талицкий участок (Пермский край)	Хлоридные соли	ЗАО «Верхнекамская калийная компания»	до 150*

* ожидаемые показатели

ные на поиски и оценку калийно-магниевых месторождений хлоридного типа руд в пределах Восточно-Перелюбского и Западно-Перелюбского участков в Саратовской области, где, по предварительным данным, локализованы и оценены запасы, соразмерные крупному место-

рождению. Завершение работ ожидается к 2020 г. (табл. 5). Постановка на учет запасов потенциальных месторождений в Саратовской области будет способствовать расширению сырьевой базы калийных солей в аграрных регионах, что положительно скажется на развитии отрасли.

Таким образом, сырьевая база калийных солей Российской Федерации и уровень ее промышленного освоения достаточны не только для стабильного обеспечения текущих внутренних потребностей страны и экспортных поставок, но и их существенного расширения в перспективе.

Развитие калийной отрасли осуществляется быстрыми темпами — в 2018 г. начались добыча и производство калийных удобрений предприятиями, не входящими в структуру ПАО «Уралкалий», долгое время остававшегося монополистом. Новые производственные

комплексы на базе Гремячинского месторождения выгодно отличает расположение в непосредственной близости к агропромышленным регионам России. При выходе на проектные мощности производство калийной продукции на развивающихся предприятиях будет сопоставимо с действующими. Это позволит сформировать конкуренцию на российском рынке, тем самым повысив внутренний спрос на продукцию.

Активно ведутся геологоразведочные работы, что в целом обеспечивает воспроизводство сырьевой базы калийных солей.

ПЛАВИКОВЫЙ ШПАТ



Состояние МСБ плавикового шпата Российской Федерации

Запасы	на 01.01.2017 г.		на 01.01.2018 г.		на 01.01.2019 г.	
	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂
количество, тыс. т (изменение к предыдущему году)	24 322 (+1,6%) ↑	4 600 (-11%) ↓	24 319 (-0,1%) ↓	4 600 (0) %	24 314 (-0,02%) ↓	5 042 (+9,6%) ↑
доля распределенного фонда, %	50,93	35,82	50,92	35,82	50,92	35,82
на 01.01.2018 г.						
Прогнозные ресурсы	P ₁		P ₂		P ₃	
количество, млн т руды	42,2		31,2		111,9	

Воспроизводство и использование МСБ плавикового шпата Российской Федерации, тыс. т

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Прирост апробированных прогнозных ресурсов категории P ₁ по ГП «ВИПР»	0	0	0
Прирост запасов кат. A+B+C ₁ за счет разведки	396	0	1
Прирост/убыль запасов кат. A+B+C ₁ за счет переоценки	0	0	0
Добыча из недр	3	3	6
Производство плавикового шпата в концентрате	3	2,7	6
Экспорт плавиковошпатовых концентратов	3,8	6,1	8
Импорт плавиковошпатовых концентратов	177,7	187	202,9

РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОЙ ПЛАВИКОВОШПАТОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Российская Федерация располагает значительной сырьевой базой плавикового шпата (флюорита), занимая пятое место в мире даже без учета запасов флюорита в комплексных рудах, при переработке которых плавиковый шпат в стране пока не извлекается. В то же время доля России в мировом производстве плавикового шпата незначительна, поскольку добыча плавиковошпатового сырья ведется в недостаточных объемах по причине относительно низкого качества запасов, и страна вынуждена закупать сырье за рубежом (рис. 1).

Рис. 1 Доля России в мировых запасах, производстве и импорте плавиковошпатовых концентратов (%) и ее позиция в мировом рейтинге

	Россия	Остальной мир
Запасы	4,5 V место	95,5
Импорт концентратов	8 V место	92
Производство концентратов	0,1	99,9

Основные запасы плавикового шпата как в мире, так и в России связаны с гидротермальными (эпитермальными) флюоритовыми месторождениями. В рудах редкометалльно-флюоритовых, редкоземельно-флюоритовых и других типов месторождений плавикового шпата заключено лишь 15–16% мировых запасов, сосредоточенных в единичных разрабатываемых объектах, как правило, крупных и уникальных (рис. 2).

Рис. 2 Распределение запасов плавикового шпата в мире и России по геолого-промышленным типам, %

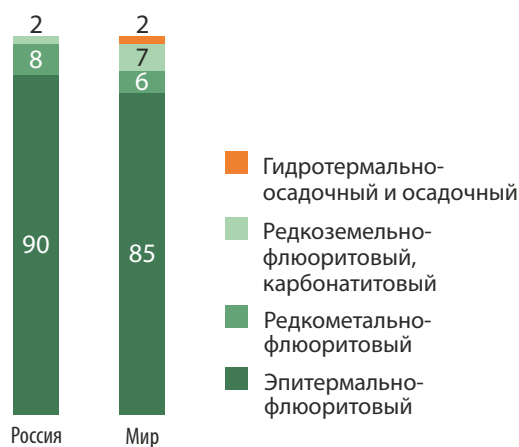


Рис. 3 Соотношение руд плавикового шпата основных стран-производителей по качеству

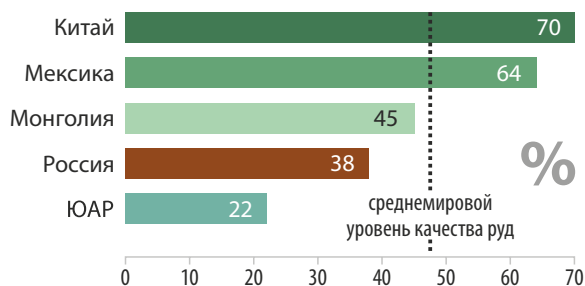
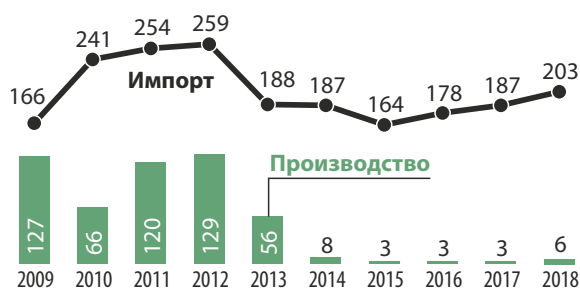


Рис. 4 Динамика производства и импорта плавиковошпатовых концентратов в 2009–2018 гг., тыс. т



За рубежом подавляющая часть плавиковошпатового сырья добывается из гидротермальных (эпитермальных) месторождений, руды которых отличаются хорошей обогатимостью и качеством, зачастую пригодны для производства кусковых концентратов металлургического сорта (с содержанием CaF₂ не более 97%).

В России всю добычу плавикового шпата также обеспечивают гидротермальные (эпитермальные) флюоритовые месторождения, однако качество их руд в целом невысоко — по содержанию флюорита они заметно беднее, чем эксплуатируемые зарубежные (рис. 3). Кроме того, очень малы запасы, способные обеспечить получение природного кускового концентрата металлургических сортов. Отечественное производство плавиковошпатовых концентратов не превышает нескольких тысяч тонн в год, их получают в основном способом ручной рудоразборки. Промышленная технология переработки низкокачественных руд в России отсутствует.

Основными продуктами переработки плавикового шпата являются концентраты металлургического (с содержанием CaF₂ менее 97%) и кислотного (более 97% CaF₂) сортов.

Потребности отечественной промышленности в плавиковошпатовых концентратах не удовлетворяются за счет собственного производства. Даже в период, когда объем производства плавикового шпата в России превышал 100 тыс. т (до консервации Вознесенского и Пограничного месторождений в 2013 г.), страна закупала значительное количество сырья за рубежом. В 2018 г. видимое потребление плавикового шпата составляло порядка 200 тыс. т и практически полностью обеспечивалось за счет импорта (рис. 4). Основное количество плавикового шпата используется в черной металлургии и алюминиевой отрасли; уровень потребления его в химической промышленности относительно невысок.

Экспортом концентратов плавикового шпата различных марок в Россию занимаются свыше 25 зарубежных компаний. Главным поставщиком флюорита в Россию является Монголия, обеспечивающая более 90% отечественного импорта; незначительное количество плавиковошпатовых концентратов закупается в Казахстане и Китае. В структуре импорта преобладают кусковые (металлургические) сорта — более половины поставок приходится на марку ФК-75 (флюорит кусковой с содержанием CaF₂ не менее 75%), около 30% на кислотную марку ФФ-95

(флюорит флотационный с содержанием CaF₂ не менее 95%).

Небольшое количество концентратов металлургического сорта ежегодно экспортируется из России. Одним из главных экспортеров, выпускающих концентраты из импортного (монгольского) флюорита, является ООО ГОК «Байкалплавшпат» (Иркутская область). В 2018 г. экспорт концентратов составил порядка 8 тыс. т, в 2017 г. — 6 тыс. т.; основные потребители — Украина, Республика Беларусь и Казахстан.

Таким образом, несмотря на наличие крупных запасов плавикового шпата, Россия не обеспечивает сырьем собственные предприятия металлургической и химической промышленности.

Мировые запасы плавикового шпата оцениваются в 310 млн т, рудничное производство в 2018 г. составило 5,8 млн т.

Крупнейшим в мире продуцентом плавиковошпатовых концентратов является Китай (табл. 1), сырьевая база которого представлена крупными объектами с высококачественными рудами, иногда содержащими более 60% CaF₂ и пригодными для выработки кусковых концентратов для металлургии.

Около пятой части мирового рудничного производства плавикового шпата обеспечивает Мексика за счет единственного разрабатываемого в стране месторождения Лас-Куэвас, руды которого характеризуются высоким качеством.

В ЮАР добыча плавикового шпата ведется на месторождениях рудного района Трансвааль (Марико, Виткоп, Дурнхук) с тенденцией к постепенному сокращению.

Одним из наиболее перспективных производителей плавикового шпата является Монголия, где расположены крупные месторождения (Бэрх, Бор-Ундур, Дзенцагандэл, Айраг, Ургэн, Хух-Дэл). Часть руд этих объектов пригодна для выпуска кусковых концентратов. Крупнейшая компания, действующая в Монголии в сфере плавикового шпата — российско-монгольская КОО «Монголросцветмет», обеспечивает около 80% его добычи.

Главными потребителями плавикового шпата в мире являются Китай (40% мирового потребления), Европа (20%) и США (15%). При этом Китай — единственная страна, удовлетворяющая собственные потребности спроса. США и Европа предпочитают импортировать плавиковошпатовый концентрат в значительных количествах.

Рост цен на плавиковошпатовые концентраты в период до 2012 г. в связи со спросом на фтор-реагенты для производства плавиковой кислоты позволил начать производство плавиковошпатовых концентратов в странах, не являвшихся ранее их продуцентами — Испании, Вьетнаме, Таиланде, Афганистане. Однако ужесточение в ряде стран законодательства по охране окружающей среды снизило спрос на сырье кислотного сорта, используемое для выпуска фтор-химикатов, и при-

Таблица 1 Запасы плавикового шпата и его производство в ведущих странах

Страна	Запасы, категория	Запасы, млн т	Доля в мировых запасах, %	Рудничное производство плавикового шпата в 2018 г., млн т	Доля в мировом производстве, %
Китай	Reserves	42 ¹	13,5	3,5 ¹	60
Мексика	Reserves	68 ¹	22	1,1 ¹	19
ЮАР	Proved+Probable Reserves	41 ¹	13	0,3 ¹	5
Монголия	Reserves	22 ¹	7	0,2 ¹	3,4
...
Россия	Запасы категорий А+В+С ₁ +С ₂ разрабатываемых и подготавливаемых месторождений	14,5 ²	4,5	0,006 ²	0,1
Прочие	Reserves	122,5 ³	40	0,7 ³	12,5
Мир	Запасы	310	100	5,8	100

¹ по данным *United States Geological Survey*

² по данным официальной государственной статистики

³ экспертная оценка ФГБУ «ВИМС»

вело к избытку его предложения, в результате чего цены на это сырье в период 2012–2015 гг. снижались, вынуждая продуцентов уменьшать добычу плавикового шпата. Это позволило стабилизировать цены на уровне 280 долл./т в период с 2015 г. по 2016 г. (рис. 5).

В связи с увеличением спроса на плавиково-шпатовый концентрат, начиная с середины 2017 г., происходит резкий всплеск цен на международном рынке. Рост цен в основном связан с ограничениями мировых поставок плавикового шпата из-за сокращения собственного производства на данный период в Китае, крупнейшем производителе и экспортере концентрата кислотного сорта.

Рис. 5 Динамика среднегодовых цен на плавиковошпатовые концентраты кислотного и металлургического сортов в 2009–2018 гг., долл./т



СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПЛАВИКОВОШПАТОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

Начиная с 2014 г. добыча плавикового шпата в России ведется в очень ограниченных количествах. В 2018 г. добыто всего 6 тыс. т флюорита — в полтора раза больше, чем в 2017 г. Компания ООО «Торговый дом «Гарсонуйский ГОК»» добыла 4 тыс. т плавикового шпата на Улунтуйском месторождении в Забайкальском крае. Компания ООО «Светоч» разрабатывала Степное месторождение в этом же субъекте РФ; добыча составила 216 т плавикового шпата.

Также в 2018 г. ООО «Горнодобывающая компания «Суран»» ввела в эксплуатацию Суранское месторождение собственно флюоритовых руд в Республике Башкортостан. Компания планирует обрабатывать его в течение 12 лет при полной годовой производительности по руде 100 тыс. т. В 2018 г. добыто 6 тыс. т руды, содержащей 2 тыс. т плавикового шпата.

В 2018 г. в стадии освоения находились два месторождения: Эгитинское и Ермаковское в Республике Бурятия.

Компания ООО «Друза» в 2016 г. получила право на разведку и добычу плавикового шпата на Эгитинском месторождении и начала подготовку его к эксплуатации. На данный момент на проекте завершены инженерные работы, построен вахтовый поселок и ведется монтаж конструкций будущего горно-обогатительного комбината. Основной продукцией ГОКа Эгитинского месторождения станет плавиковошпатовый концентрат, который находит применение при изготовлении различных сварочных материалов, а также в оптике, химическом и керамическом про-

изводстве. Недавно предприятие «Друза» сообщило, что первый концентрат флюорита будет выпущен на Эгитинском месторождении к ноябрю 2019 г. Здесь планируют добывать до 70 тыс. т флюорита в год.

ООО «Яруна Инвест», дочерняя компания корпорации «Металлы Восточной Сибири», входящей в ИФК «Метрополь», продолжает отработку технологии обогащения флюорит-бериллиевых руд Ермаковского месторождения.

Предприятия компании ООО «Ярославская ГРК», владеющей Вознесенским и Пограничным месторождениями, которые до 2012 г. обеспечивали основную часть добычи плавикового шпата (100–200 тыс. т) в России, с сентября 2013 г. находятся в состоянии консервации. Холдинг ОК «РУСАЛ», владеющий ООО «Ярославская ГРК», полностью остановил работу комбината для проведения модернизации в связи с изношенностью основных фондов и низким качеством руды, не отвечающим требованиям рыночного спроса. Было принято решение о переоборудовании производства с переходом на более экологичный «сухой» способ переработки — без применения кислот. К реконструкции комбината планируется приступить в 2019 г., ввод его в эксплуатацию ожидается в третьем квартале 2020 г.

Своевременный ввод в эксплуатацию подготавливаемых месторождений, а также восстановление производства в Приморском крае могут решить проблему нехватки плавиковошпатового сырья в стране и сократить зависимость от импортного сырья.

Таблица 2 Основные месторождения плавикового шпата

Месторождение (субъект РФ)	Геолого- промышленный тип	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, тыс. т CaF ₂		Доля в запасах РФ, %	Содержание CaF ₂ в рудах, %	Добыча в 2018 г., тыс. т CaF ₂
		A+B+C ₁	C ₂			
РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ						
ООО «Ярославская ГРК»						
Вознесенское* (Приморский край)	Грейзеновый редкометалльно- флюоритовый	4 570	379	16,9	42,39	0
Пограничное* (Приморский край)		2 929	248	10,8	35,66	0
ООО «ТД «Гарсонуйский ГОК»»						
Улунтуйское (Забайкальский край)	Эпитермальный малосульфидный флюоритовый	395	123	1,8	61,29	4
ООО «Горнодобывающая компания «Суран»»						
Суранское (Республика Башкортостан)	Эпитермальный малосульфидный флюоритовый	394	193	2	37,5	2
Добыча на основных разрабатываемых месторождениях						6
ПОДГОТАВЛИВАЕМЫЕ К ЭКСПЛУАТАЦИИ						
ООО «Друза»						
Эгитинское (Республика Бурятия)	Эпитермальный малосульфидный флюоритовый	1 432	183	5,5	49	
НЕРАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ФОНД НЕДР						
Наранское (Республика Бурятия)	Эпитермальный малосульфидный флюоритовый	1 621		5,6	31,15	
Уртуйское (Забайкальский край)		2 314	1 091	11,8	28,8	
Гарсонуйское (Забайкальский край)		2 602	956	12,1	39,2	
Боевское (Челябинская область)	Флюорит- бериллиевый	2 072	1	7,1	7,31	

* по состоянию на 01.01.2019 г. предприятие законсервировано

ХАРАКТЕРИСТИКА РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ПЛАВИКОВОГО ШПАТА

Концентрация отечественных запасов плавикового шпата высока — практически все они сосредоточены на территориях Сибири и Дальнего Востока (рис. 6).

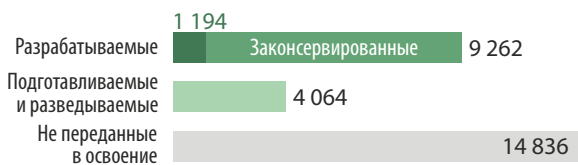
В недрах Забайкальского края и Республики Бурятия заключено около 60% российских запасов плавикового шпата. В основном они рассредоточены в рудах мелких объектов, однако среди них есть и средние по запасам: Уртуйское и Гарсонуйское флюорито-

вые месторождения в Забайкалье, Наранское и Эгитинское в Бурятии. Качество руд этих месторождений невысокое, содержание CaF₂ рядовое или бедное, единственный объект со средним содержанием CaF₂ более 60% — мелкое Улунтуйское месторождение в Забайкальском крае. В Республике Бурятия находится мелкое по запасам плавикового шпата флюорит-бериллиевое Ермаковское месторождение, руды которого содержат в среднем

Рис. 6 Основные месторождения плавикового шпата и распределение его запасов и прогнозных ресурсов категории P₁ по субъектам Российской Федерации, млн т



Рис. 7 Структура запасов плавикового шпата категорий A+B+C₁+C₂ по состоянию на 01.01.2019 г., тыс. т



24,6% CaF₂ — единственный в стране комплексный объект, пригодный для производства плавикошпатовых концентратов.

На Дальнем Востоке в Приморском крае находятся два грейзеновых редкометалльно-флюоритовых месторождения — крупное Вознесенское и среднее Пограничное, суммарные запасы которых составляют 28% российских. Руды их содержат 36–45% CaF₂, а также попутные цинк, бериллий и др. Однако они труднообогатимы, поскольку мелкие выделения плавикового шпата находятся в тесных сростаниях с другими минералами.

На Урале в Челябинской области расположено Боевское комплексное флюорит-бериллиевое месторождение со средними

запасами плавикового шпата, но бедными по его концентрации рудами.

В Республике Башкортостан разведано единственное в европейской части России мелкое плавиковошпатовое месторождение Суранское с кварц-флюоритовыми и карбонатно-кварц-флюоритовыми рудами, содержащими селлаит. Ограниченные запасы плавикового шпата учитываются также в Еврейском АО и Красноярском крае, в каждом из которых расположено по одному месторождению.

Степень промышленной освоенности собственно флюоритовых месторождений невысока — в нераспределенном фонде недр находится более половины их запасов (рис. 7). В основном они заключены в мелких и средних объектах, запасы которых для открытой отработки в значительной мере уже исчерпаны, а переход на подземную добычу делает их эксплуатацию нерентабельной. Кроме того, большинство нелегализованных месторождений находятся восточнее оз. Байкал, в то время как основные потребители плавикового шпата располагаются в европейской части России и на Урале.

ВОСПРОИЗВОДСТВО РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ПЛАВИКОВОГО ШПАТА

По состоянию на 01.01.2019 г. в России действовали 14 лицензий на право пользования недрами, в том числе десять на разведку и добычу плавикового шпата, три совмещенные и одна на геологическое изучение с целью поисков и разведки, выданная по «заявительному» принципу.

За последние десять лет значимый прирост запасов плавикового шпата был получен лишь в 2016 г. на Суранском месторождении, где по результатам разведочных работ он составил по категории C₁ 396,3 тыс. т, категории C₂ — 192,6 тыс. т (рис. 8), а также в 2018 г. за счет постановки на учет запасов категории C₂ Осеннего месторождения собственно флюоритовых руд в Республике Бурятия в количестве 442 тыс. т плавикового шпата.

Сокращение ГРП на флюорит обусловлено в первую очередь неконкурентными параметрами российского сырья (цена, качество руды, степень обогатимости и т.д.) по отношению к импортному сырью из Монголии.

В целом с учетом добычи и разведки запасы плавикового шпата категории A+B+C₁ Российской Федерации 2018 г. уменьшились на 5 тыс. т, запасы категории C₂ увеличились на 442 тыс. т (рис. 9).

В 2017 г. запасы категорий A+B+C₁ уменьшились на 4 тыс. т за счет добычи, запасы категории C₂ остались без изменений.

Некоторые перспективы воспроизводства российской сырьевой базы плавикового шпата могут быть связаны с прогнозными ресурсами, локализованными на территории страны в большом количестве (рис. 10). Основная часть прогнозных ресурсов плавикового шпата категорий P₁ и P₂ сосредоточена в недрах Сибири — в эпитермальных флюоритовых проявлениях и месторождениях Забайкальского и Красноярского краев, Республики Бурятия. Качество руд этих объектов в целом низкое, сравнительно высокое среднее содержание CaF₂ (55–65%) отмечено только в объектах Усуглинского и Улунтуйского рудных узлов.

На Дальнем Востоке в Приморском крае прогнозные ресурсы плавикового шпата связаны с объектами грейзенового редкометалло-флюоритового типа Вознесенского рудного района.

В Республике Башкортостан локализованы только прогнозные ресурсы плавикового

шпата категорий P₂ и P₃; все они приурочены к Суранской рудной зоне.

В целом, несмотря на значительное количество прогнозных ресурсов плавикового шпата, качественные характеристики руд объектов, в которых они локализованы, невысоки и сопоставимы с рудами месторождений, учитываемых Государственным балансом запасов полезных ископаемых РФ.

Рис. 8 Динамика прироста/убыли запасов плавикового шпата категорий A+B+C₁ и его добычи в 2009–2018 гг., тыс. т



Рис. 9 Динамика состояния запасов плавикового шпата в 2009–2018 гг., тыс. т

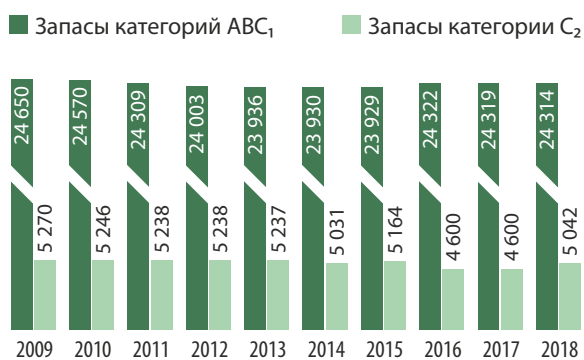
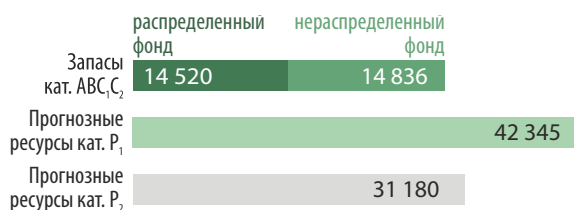


Рис. 10 Соотношение запасов плавикового шпата с прогнозными ресурсами, тыс. т



В 2017–2018 гг. работы по воспроизводству сырьевой базы плавикового шпата за счет средств федерального бюджета не проводились. В 2015 г. были завершены поисковые работы на плавиковый шпат в перспективных рудных полях северо-западной части Дербинской флюоритоносной зоны Восточного Саяна в Красноярском крае, по результатам которых апробированы прогнозные ресурсы флюорита категории P₁ в количестве 1 290 тыс. т, категории P₂ — 1 130 тыс. т.

Российская сырьевая база плавикового шпата значительна, однако ее качество не позволяет в достаточных количествах наладить выпуск конкурентоспособной продукции, особенно кускового флюорита. Добыча ведется в очень ограниченных количествах, а перспективы ввода в эксплуатацию новых месторождений маловероятны. Для изменения ситуации целесообразно принять следующие меры:

- провести специализированные геологоразведочные работы с целью выявления высококачественных легкообогатимых руд в регионах с развитой инфраструктурой, в первую очередь — в Забайкалье и на Урале;

Суммарные затраты на проведение этих работ за три года составили 85 млн руб.

В 2021 г. планируется начать геологоразведочные работы на плавиковый шпат в Восточном Забайкалье на участке Гозогор с ожидаемым приростом запасов категории C₂ 5 000 тыс. т. На данном объекте локализованы прогнозные ресурсы плавикового шпата категории P₁ в количестве 16 705 тыс. т, что составляет почти 40% российских.

- восстановить до проектных показателей мощности по добыче и переработке руд основных горнодобывающих предприятий и обогатительных фабрик. В первую очередь это касается предприятий Забайкальского региона и Приморья, которые в большинстве своем еще не вышли из глубокого кризисного состояния;

- продолжить изыскания в области технологий обогащения плавиковошпатовых руд с невысоким содержанием флюорита, повышенной карбонатностью и сложным вещественным составом для улучшения качества получаемых плавиковошпатовых концентратов.



ЦЕМЕНТНОЕ СЫРЬЕ



Состояние МСБ цементного сырья Российской Федерации

Запасы	на 01.01.2017 г.		на 01.01.2018 г.		на 01.01.2019 г.	
	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂
количество, млн т (изменение к предыдущему году)	18 905,5 (+3%) ↑	11 659,8 (-9%) ↓	19 042 (+0,7%) ↑	11 974 (+2,6%) ↑	19 029,4 (-0,06%) ↓	11 996,5 (+0,18%) ↑
доля распределенного фонда, %	53,6	26,6	53,8	28,6	54	28,8

Воспроизводство и использование МСБ цементного сырья Российской Федерации

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Прирост запасов кат. A+B+C ₁ за счет разведки, млн т	366,8	66,3	56,3
Прирост/убыль запасов кат. A+B+C ₁ за счет переоценки, млн т	17	139,4	18,3
Добыча из недр, млн т	87,2	83,6	84
Производство цемента, млн т	55	54,6	53,6
Экспорт цемента, млн т	1	1,1	1,7
Импорт цемента, млн т	1,9	1,9	1,4
Потребление цементного сырья на душу населения, тонн	0,387	0,377	0,388

РОЛЬ РОССИИ В МИРОВОЙ ЦЕМЕНТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

На территории Российской Федерации разведано значительное количество запасов цементного сырья, превышающее 30 млрд т. Масштабы действующего производства позволяют стране входить в десятку ведущих мировых продуцентов портландцемента, но в количественном выражении представляют собой только 1% мирового производства (табл. 1). Российская доля в мировом экспорте и потреблении также невелика.

Основу мировой и российской сырьевой базы цементного сырья составляют карбонатные породы, представленные известняками различной степени доломитизации, мелом и мергелем, в меньшей степени — глинистые породы, представленные глинами, аргиллитами, глинистыми сланцами и мергелями, суглинками. В основе технологии производства цемента лежит приготовление цементной шихты — смеси карбонатно-

глинистых пород, на базе которой изготавливается клинкер, а затем портландцемент и цемент различных марок. В производстве в составе шихты используются различные корректирующие добавки для доводки химического состава цементной сырьевой смеси до установленных требований. К таковым относятся опоки, трепела, диатомиты, вулканический пепел, кремнистые сланцы, пески, маршаллиты, а также железосодержащие отходы металлургического производства.

Месторождения цементного сырья в России сложены карбонатными (более 80% запасов) и глинистыми породами (15%) в различном соотношении с прослоями пород, относящимися к корректирующим добавкам (5%).

Производство цементной продукции ориентировано преимущественно на обеспечение спроса со стороны внутренних потребителей.



Незначительная часть поступает на экспорт (около 3%); для обеспечения продукцией ряда приграничных регионов осуществляется импорт в сопоставимом с экспортом количестве 1–5 млн т в год (рис. 1).

Основными экспортными направлениями выступают страны ближнего зарубежья — Украина, Казахстан, Республика Беларусь; к 2015 г. резко сократились поставки в Азербайджан, но вырос и продолжает расти спрос со стороны потребителей Финляндии и Грузии (рис. 2).

Импортная цементная продукция востребована в первую очередь потребителями в Ленинградской, Калининградской и Псковской областях по причине отсутствия собственных цементных производств. Основным импортером с 2014 г. является Республика Беларусь, до этого подавляющая часть продукции поставлялась из Турции. Растет доля Казахстана — с 2016 г. страна является вторым поставщиком

цемента в Россию. Сокращение импорта, наблюдаемое с 2015 г., в основном обусловлено общим падением спроса в отрасли.

Внутренний спрос на цементную продукцию в целом по стране с 2014 г. снижается, что связано со стагнацией в отечественной строительной отрасли; наиболее заметный спад наблюдается в регионах. В предыдущие годы рост строительной индустрии стимулировали инвестиции в экономику регионов, программу реновации жилищного фонда в г. Москва, подготовка спортивных объектов и сопутствующей инфраструктуры к спортивным мероприятиям мирового уровня. Основное негативное влияние на отрасль оказывают увеличение стоимости импортируемых строительных технологий и материалов, сокращение числа зарубежных и отечественных инвесторов, сокращение бюджетов на реализацию строительных проектов в области жилищного строительства, медленный ввод нового жилья в эксплуатацию, снижение числа заказов от государства и покупательной способности населения. Так же негативное воздействие на темпы роста строительства и ввода новых объектов в эксплуатацию внесло вступление в силу нового пакета поправок к закону о долевом строительстве.

В 2018 г. потребление цементной продукции снизилось на 2% по отношению к 2017 г. и на четверть по отношению к пиковому 2014 г. (рис. 1). Второй год подряд среди субъектов Российской Федерации основными рынками сбыта цемента являются Московский регион (8,3 млн т продукции), Ленинградская область (3,8 млн т) и Краснодарский край (3,5 млн т).

Однако, несмотря на текущее состояние цементной отрасли, потенциал российской сырьевой базы цементного сырья огромен и при ее развитии сможет обеспечить потребности в сырье как для поддержания внутреннего спроса, так и для увеличения доли экспортной продукции.

В силу высокой распространенности геологических обстановок осадконакопления, при которых формируются залежи различных видов цементного сырья, их мировой ресурсный потенциал не оценивается. Мировое производство цемента в 2018 г. составило 4 100 млн т (табл. 1).

Лидерство в производстве цементной продукции на протяжении последних 20 лет удерживает Китай — его доля превышает 50%. Однако, темп роста объемов произ-

Рис. 1 Динамика производства, импорта, экспорта и потребления цементной продукции в России в 2009–2018 гг., млн т



Рис. 2 Географическая структура экспорта цементной продукции из России в 2009–2018 гг., %

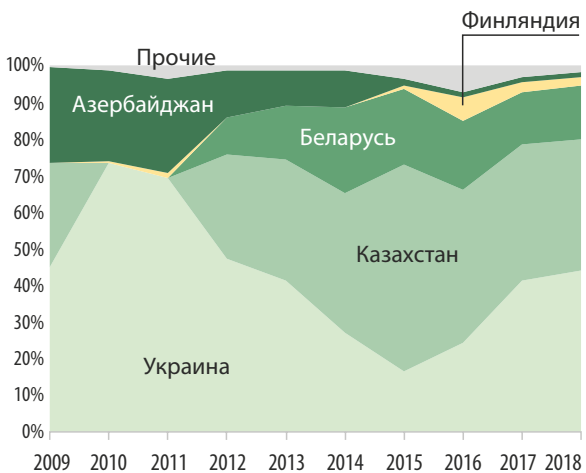


Таблица 1 Производство цемента и мощности по его выпуску в ведущих странах

Страна	Производство цемента ¹ в 2018 г., млн т	Доля в мировом производстве, %
Китай	2 370	57,8
Индия	290	7,1
США	88,5	2,1
Турция	84	2
Вьетнам	80	2
Индонезия	67	1,6
Республика Корея	56	1,4
Япония	55,5	1,4
Россия	55	1,3
Прочие	954	23,3
Мир	4 100	100

¹ по данным *United States Geological Survey*

водства в стране постепенно замедляется — сокращается количество рабочих, занятых в отрасли, закрываются предприятия. Если десятилетие назад на территории Китая количество заводов по производству цемента превышало 5 тысяч, то к 2018 г. их число сократилось до 2 тысяч. Мировой экономический кризис, а также стратегия китайского правительства, нацеленная на закрытие устаревших и нерентабельных производств, вынуждает мелкие и неконкурентоспособные предприятия прекращать деятельность. Наибольшие мощности сосредоточены в провинциях Цзянси, Шаньдун и Хэнань. Объемы экспорта китайского цемента незначительны, что связано прежде всего с политикой государства, направленной на оптимизацию объемов производства и совершенствование промышленной базы.

Индия является вторым производителем цемента в мире, отрасль находится на этапе развития. Цементная промышленность страны включает около 130 крупных и 365 мелких предприятий. Правительство Индии поддерживает развитие строительства, реализуя ряд масштабных проектов, в том числе государственную программу строительства жилья и сопутствующей инфраструктуры, а также строительство шести грузовых железнодорожных веток через всю страну, частично

уже введенных в эксплуатацию. Программа по развитию цементной промышленности Индии предполагает достижение к 2020 г. суммарной производственной мощности в 550 млн т/год.

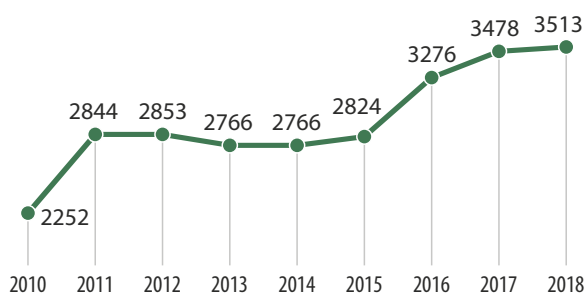
США, Турция и Вьетнам располагают сопоставимыми по мощностям отраслями цементной промышленности. При этом практически вся продукция, выпускаемая в США, идет на обеспечение внутренних потребителей, страна также длительное время остается крупнейшим импортером цемента. Вьетнам и Турция, напротив, являются ведущими мировыми экспортерами цементной продукции.

Активно развивается цементная промышленность в Индонезии — за прошедшее десятилетие производство портландцемента в стране увеличилось вдвое, что обусловлено развитием инфраструктуры в стране и ростом доли рынка жилой недвижимости. Значительный вклад в производство вносят иностранные компании.

Производство цемента в Республике Корея и Японии находится примерно на одном уровне, обеспечивая совместно почти 3% мирового выпуска. Страны активно развивают сотрудничество с иностранными предприятиями по совместному строительству заводов и по обмену опытом между специалистами.

Цены на цементную продукцию формируются на этапе заключения контрактов. Средняя стоимость тонны цемента в России за 2018 г. выросла на 3% к предыдущему году (рис. 3). Более всего подорожал цемент предприятий, расположенных в сибирских регионах — в среднем на 3,8% за год. Выросли цены на продукцию предприятий, расположенных в Приволжском (3,1%) и Северо-Кавказском (2,1%) округах. Незначительное снижение цен во втором полугодии 2018 г. произошло на предприятиях Центрального и Дальневосточного округов (–0,2%).

Рис. 3 Динамика среднегодовых цен на цемент без НДС в России за 2010–2018 гг., руб./тонна





СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЦЕМЕНТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В 2018 г. в России велась добыча на 71 месторождении цементного сырья из 81, имеющих статус разрабатываемых; среди них 25 месторождений карбонатных пород, 16 глинистых, восемь месторождений гидравлических добавок, одно месторождение бурых железняков, 21 комплексное месторождение глинистых, карбонатных пород и гидравлических добавок.

Основные центры добычи цементного сырья расположены в Республике Мордовия, Волгоградской области, Краснодарском крае, Волгоградской, Брянской и Свердловской областях (рис. 4, табл. 2).

Добыча цементного сырья снижается с 2014 г. — за прошедшее пятилетие сокращение составило почти треть. В 2018 г. добыча осталась на уровне прошлого года, незначительно увеличившись на 0,4 млн т, преимущественно за счет роста добычи глинистых пород (рис. 5).

Для производства цемента основным сырьем являются карбонатные породы, в составе шихты представляющие порядка 70–80%

объема; на долю глинистых пород приходится 15–25%. Корректирующие сырьевые добавки (гидравлические добавки, пески, маршаллиты, железные руды) используются в количестве до 5%. Исходные сырьевые компоненты направляются на ближайшие цементные заводы для производства готовой

Рис. 5 Динамика добычи цементного сырья по видам сырьевых компонентов и производство цемента в России в 2009–2018 гг., млн т



Рис. 4 Распределение добычи цементного сырья по субъектам Российской Федерации, млн т





Таблица 2 Основные месторождения цементного сырья

Месторождение (субъект РФ)	Тип сырья	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, млн т		Доля в запасах РФ, %	Добыча в 2018 г., тыс. т
		A+B+C ₁	C ₂		
РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ					
ПАО «Мордовцемент»					
Алексеевское (Республика Мордовия)	мергель, опоки, мел	626,3	76,7	2,3	8,8
ООО «Мальцовское карьероуправление» (АО «ЕВРОЦЕМЕНТ ГРУПП»)					
Фокинское (Брянское) (Брянская область)	мел, трепел, пески и маршаллиты	409,5	0	1,3	5,1
АО «Себряковцемент» (АО «РОСГРАЖДАНРЕКОНСТРУКЦИЯ»)					
Себряковское (Волгоградская область)	глины, мел	1 103,2	0	3,6	4,9
ООО «Топкинский цемент» (АО «ХК СИБЦЕМ»)					
Соломинское* (Кемеровская область)	Известняк, глины и суглинки	352,2	30	1,2	3,5
ОАО «Сухоложскцемент» (DYCKERHOFF)					
Кунарское (Свердловская область)	известняк, суглинки	174,4	523,3	2,2	3,2
ЗАО «Подгоренский цементник» (АО «ЕВРОЦЕМЕНТ ГРУПП»)					
Подгоренское* (Воронежская область)	мергель, мел, пески и маршаллиты	367	396,8	2,5	3,2
ООО «Азия Цемент» (ASIA CEMENT)					
Сурское (Пензенская область)	опоки, мергель, мел	273,7	0	0,9	2,9
ОАО «Верхнебаканский цементный завод» (ООО «ГАЗМЕТАЛЛПРОЕКТ»)					
Верхне-Баканское (Краснодарский край)	мергель	235	0	0,8	2,8
ОАО «Новоросцемент» (ООО «ГАЗМЕТАЛЛПРОЕКТ»)					
Новороссийское 1+3 (Краснодарский край)	мергель	492,4	8	1,6	2,8
ООО «Холсим (Рус)» (LAFARGEHOLCIM)					
Большевик (Саратовская область)	мел, глины, опоки	203,4	1,6	0,7	2,7
ЗАО «Белгородский цемент» (АО «ЕВРОЦЕМЕНТ ГРУПП»)					
Стойленское* (Белгородская область)	мел, глины и суглинки	279,1	425,3	2,3	2,7
АО «Недра» (АО «ЕВРОЦЕМЕНТ ГРУПП»)					
Джегутинское* (Карачаево-Черкесская Республика)	известняк, глины	359,2	144,3	1,6	2,2
ПАО «Горнозаводскцемент» (ПАО «ГОРНОЗАВОДСКЦЕМЕНТ»)					
Ново-Пашийское* (Пермский край)	известняк, глины	118	159,4	0,9	2
ЗАО «Чернореченский карьер» (АО «ХК СИБЦЕМ» 25%+ ЧАСТНЫЕ ИНВЕСТОРЫ)					
Чернореченское* (Новосибирская область)	известняк	131,3	224,9	1,1	1,6
Добыча на основных разрабатываемых месторождениях					40
Добыча на прочих месторождениях					44



Месторождение (субъект РФ)	Тип сырья	Запасы на 01.01.2019 г. категорий, млн т		Доля в запасах РФ, %	Добыча в 2018 г., тыс. т
		A+B+C ₁	C ₂		
ПОДГОТОВЛИВАЕМЫЕ К ОСВОЕНИЮ					
ООО СХП «Зерновик»					
Осетровский участок (Тульская область)	известняк, глины	143,5	325,3	1,5	
ООО «АгроАльянс»					
Суражское (Брянская область)	мергель	240,1	0	0,8	
РАЗВЕДЫВАЕМЫЕ					
ЗАО «Новороссийский цементный завод "Горный"»					
Чубуковская площадь (Краснодарский край)	мергель	218,6	332,7	1,8	
ООО «Хохольский мел»					
Хохольское-II (Воронежская область)	мел, суглинки	0	302,1	1	
ООО «ФармГрупп»					
Горная площадь (Краснодарский край)	мергель	0	252,1	0,8	
НЕРАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ФОНД НЕДР					
Грушевое (Краснодарский край)	мергели	680	514,3	3,8	
Пронское (Рязанская область)	известняк, глины	658	304,2	3,1	
Яшкинское (Кемеровская область)	известняк, глины	260,3	670,6	3	
Ниланское (Хабаровский край)	известняк	218	624,2	2,7	
Актинское (Республика Бурятия)	известняк	150,5	667,3	2,6	–

* часть запасов учитывается в нераспределенном фонде недр

продукции — цементного клинкера различных марок. Соотношение в добыче цементного сырья основных компонентов устойчиво, пропорция соответствует принятой технологии производства.

Предприятия по выпуску цемента находятся в непосредственной близости от разрабатываемых месторождений и зачастую совместно с ведущими добычу недропользователями входят в единую структуру цементного холдинга.

Более двух третей добычи цементного сырья и производства цемента в России обеспечивают пять холдингов: АО «Евроцемент груп», немецкий *HeidelbergCement Group*, ООО «Газметаллпроект», французский *LafargeHolcim*, ОАО «ХК Сибирский цемент» (рис. 6, 7).

Лидером отрасли является АО «Евроцемент груп». В структуру холдинга входят 13 недропользователей, которые осуществляют добычу на 18 месторождениях, и 16 цементных заводов, расположенных практически во всех регионах европейской части страны; их общая

Рис. 6 Распределение запасов и производства цемента между крупнейшими российскими компаниями, млн т

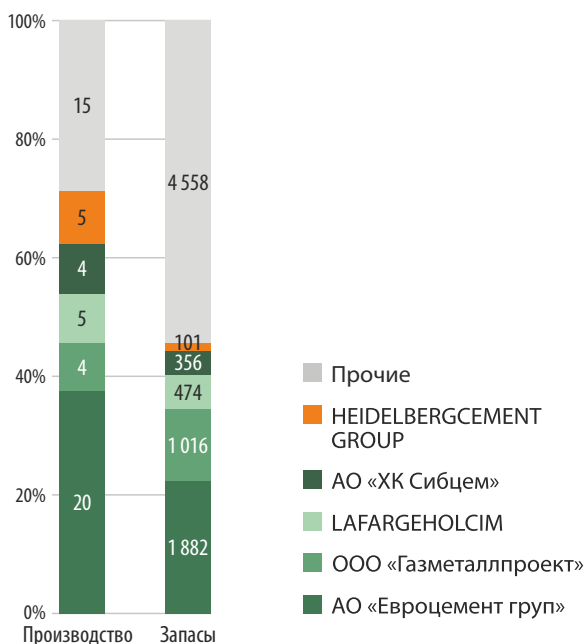




Рис. 7 Структура цементной промышленности в Российской Федерации

ХОЛДИНГИ	ГОРНОДОБЫВАЮЩИЕ КОМПАНИИ	МЕСТОРОЖДЕНИЯ, в т.ч. подготавливаемые*	ЗАВОДЫ потребители
АО «ЕВРОЦЕМЕНТ ГРУП»	ПАО «Мордовцемент»	Кочкушское, Алексеевское	Мордовцемент
	ООО «Михайловское карьероуправление»	Кумовогорское Королевское	Михайловцемент
	ЗАО «Подгоренский цементник»	Подгоренское	Воронежский филиал Евроцемент групп
	ОАО «Стойленский ГОК»	Стойленское	Осколцемент
	АО «Недра»	Джегутинское	Кавказцемент
	ООО «Невьянское карьероуправление»	Невьянское-1	Невьянский цементный завод
	ООО «Сенгилеевский цементный завод»	Белый ключ	Сенгилеевский цементный завод
	ЗАО «Белгородский цемент»	Белгородское	Белгородский цемент
	ООО «Ульяновское карьероуправление»	Нагорное, Широковское-2, Кременское, Кременское-2 Потапиха	Ульяновскцемент
	ООО «Петербургцемент»	Дубоемское, Большие поля Южный Большие поля Северный	Петербургцемент
	ООО «Мергель»	Гора Груздовик	Катавский цемент
	ЗАО «Пикалевский цемент»	Пикалевское	Пикалевский цемент
	ООО «Липецкое карьероуправление»	Сокольско-Ситовское	Липецкцемент
ООО «ГАЗМЕТАЛПРОЕКТ»	ОАО «Новоросцемент»	Баканское, Новороссийское 1+3, Новороссийское 4 Новороссийское 1	Новороссийский цементный завод
	ОАО «Верхнебаканский ЦЗ»	Верхне-Баканское	Верхнебаканский ЦЗ
АО «РОСГРАЖДАН-РЕКОНСТРУКЦИЯ»	ОАО «Себряковцемент»	Себряковское	Себряковский цементный завод
LAFARGEHOLCIM	ОАО «Лафарж Цемент»	Афанасьевское Борщевское	Воскресенскцемент Лафарж Ферзиково
	ООО «Холсим (Рус)»	Большевик	Вольскцемент
	ОАО «Холсим (Рус) Строительные материалы»	Щуровское	Щуровский цемент
DYCKERHOFF	ОАО «Сухоложскцемент»	Кунарское, Курьинское, Ново-Сухоложское	Сухоложский цементный завод
	ООО «Дюккерхофф Коркино Цемент»	Шеинское (Еманжелинское)	Коркино Цемент
ASIA CEMENT	ООО «Азия цемент»	Сурское	Азия цемент
АО «ХК СИБЦЕМ»	ООО «Топкинский цемент»	Соломинское Соломинское (Восточный 1)	Топкинский цементный завод
	ООО «Красноярский цемент»	Кузнецовское Кузнецовское («Северный»)	Красноярский цементный завод
	ООО «Тимлюйский цементный завод»	Таракановское, Тимлюйское	Тимлюйский цементный завод



ХОЛДИНГИ	ГОРНОДОБЫВАЮЩИЕ КОМПАНИИ	МЕСТОРОЖДЕНИЯ, в т.ч. подготавливаемые*	ЗАВОДЫ потребители
ХОЛДИНГ ВОСТОКЦЕМЕНТ	ОАО «Спасскцемент»	Длинногорское, Кулешовское, Морозовское, Прохорское	Спасскцемент
	ОАО ПО «Якутцемент»	Сааабьтское	Якутцемент
	ОАО «Теплоозерскцемент»	Кимканское, Лондоковское	Теплоозерский цементный завод
ООО «БАЗЭЛЦЕМЕНТ»	ООО «Серебрянский цементный завод»	Серебрянское 1	Серебрянский цементный завод
	АО «РУСАЛ Ачинский глиноземный комбинат»	Мазульское	Ачинский цемент
ПАО «ГОРНОЗАВОДСК-ЦЕМЕНТ»		Ново-Пашийское	Горнозаводский цементный завод
HEIDELBERGCEMENT GROUP	ЗАО «Карьер»	Коммунар	Хайдельбергцемент Волга
	АО «Сырьевая компания»	Мичуринское	завод Строительные материалы
	ОАО «Сланцевский цементный завод "Цесла"»	Западная Боровня-Южная	Сланцевский цементный завод
		Западная Боровня-Северная	
ООО «Хайдельбергцементрус»	Верхнешевский участок	Тулацемент	
АО «ХК СИБЦЕМ» (25%) + ЧАСТНЫЕ ИНВЕСТОРЫ	ЗАО «Чернореченский карьер»	Чернореченское	Искитимцемент
ПАО «НБ ТРАСТ»	ООО «Атакайцемент»	Атакайское, Новороссийское 2	Атакайский цементный завод
ГУП «ЧЕЧЕНЦЕМЕНТ»	АО «Чеченцемент»	Дуба-Юртовское, Черногорское	Чири-Юртовский цементный завод
UNITEDCEMENTGROUP	АО «Новотроицкий цементный завод»	Новотроицкое	Новотроицкий цементный завод
ОАО «ММК»	ООО «Магнитогорский цементно-огнеупорный завод»	Приуральское	Магнитогорский цементный завод
	АО «Бахчисарайский комбинат "Стройиндустрия"»	Бахчисарайское, Бахчисарайское II	Бахчисарайский комбинат «Стройиндустрия»
	ОАО «Цемент»	Бабинское, Врублево-Агафьевское	Бабиновский цементный завод
	ООО «Амурский цементный завод»	Береинское, Чагоянское	Амурский цементный завод
	ООО «Южно-Уральская ГПК»	Аккермановское	Южно-Уральская ГПК
ОАО «ЕВРАЗРУДА»	ООО «Гурьевский рудник»	Карачкинское	Гурьевский рудник

* подготавливаемые к эксплуатации месторождения показаны контуром

годовая мощность по производству цемента превышает 40 млн т. Ключевым добывающим активом в холдинге (треть добычи холдинга) является компания ПАО «Мордовцемент», эксплуатирующая два месторождения в Республике Мордовия (рис. 7). Более 5 млн т добывает ООО «Михайловское карьероуправление» в Рязанской области. Кроме европейской части страны, предприятия холдинга размещены на Урале. Годовое производство цемента завода-

ми холдинга составляет в среднем 40% российского. В 2018 г. производство сократилось до 20 млн т по сравнению с прошлым годом, когда было выпущено 23,5 млн т цемента.

Доля других холдингов в добыче цементного сырья и производстве цемента не превышает 10% каждая (рис. 6). Вторым крупным производителем является немецкая *HeidelbergCement Group*. Несмотря на достаточно низкую добычу на трех месторождениях (3 млн т), предпри-



ятия холдинга обеспечивают 10% российского производства цементного сырья. Производственная мощность трех заводов холдинга, расположенных в Тульской, Ленинградской областях и Республике Башкортостан, составляет 11 млн т цемента в год. В 2018 г. общий объем произведенного цемента составил 4,6 млн т; в 2017 г. — не превышал 5,5 млн т.

Производство цемента предприятиями холдингов ООО «Газметаллпроект», *LafargeHolcim* и ОАО «ХК Сибирский цемент» сопоставимо и составляет 8–9 млн т. Дочерние добычные предприятия ООО «Газметаллпроект» разрабатывают месторождения Красноярского края; здесь же находятся и цементные заводы холдинга. Добычные мощности дочерних структур *LafargeHolcim* располагаются в Московской, Калужской и Саратовской областях.

На долю остальных продуцентов приходится суммарно около трети добычи цементного сырья и выпускаемого в стране цемента. Среди них добычу более 5 млн т цементного сырья ведет предприятие ОАО «Себряковцемент» (входит в АО «Росгражданреконструкция») на крупнейшем в стране Себряковском месторождении в Волгоградской области, обеспечивая сырьем собственные производственные мощности. Добычу более 4 млн т осуществляют предприятия холдингов *DYCHERHOFF*, «ВОС-ТОКЦЕМЕНТ», АО «ХК Сибирский цемент».

Обеспеченность добычных мощностей предприятий крупнейших российских холдингов запасами цементного сырья эксплуатируемых месторождений очень высокая. Пяти крупнейшим холдингам принадлежат чуть больше 60% суммарных запасов разрабатываемых объектов страны (рис. 6).

В перспективе в России возможно существенное увеличение добычи цементного сырья. С 2014 г. в стране ведутся работы по подготовке к эксплуатации 29 месторождений цементного сырья, преимущественно карбонатных и глинистых пород. Из них к настоящему времени введено в эксплуатацию 17 месторождений в восьми субъектах страны — в Ленинградской, Оренбургской, Амурской, Калужской, Пензенской областях, в Чеченской Республике и Республике Крым. Крупнейшими из них являются месторождения глин и известняков Пятовское и Борщевское в Калужской области суммарной производственной мощностью около 2 млн т/год, а также участок № 3 Пикалевского месторождения известняка в Ленинградской области добычной мощностью 0,8 млн т/год.

В 2013–2018 гг. регионом с наибольшим числом введенных в эксплуатацию объектов стала Республика Крым, где в 2016 г. в группу разрабатываемых переведено пять месторождений (Бахчисарайское, Бахчисарайское II, Верхне-Чурбашское, Нижне-Чурбашское и Баксинское). Крупнейшее из них — Бахчисарайское месторождение — имеет годовую производственную мощность по карбонатным породам 0,5 млн т.

В 2017–2018 гг. крупнейшие проекты освоения реализовывались на месторождениях Маклаки, Новороссийское 1, Суражское, Потапиха, Терсинское, Гуровское, Чубуковская площадь, Заборовское-1, Усть-Грязнухинское и Белый Ключ (табл. 3). Ввод в эксплуатацию большинства предприятий должен состояться до 2020 г. (рис. 8).

На месторождении Маклаки в Калужской области компания ООО «Мастер-Ресурс» перенесла старт первой очереди освоения на 2018 г.; срок отработки всего месторождения — 32 года. Производственная мощность по добыче известняков составит 4,2 млн т/год, по добыче глин — 1,3 млн т/год. Планировались поставки цементного сырья на ООО «Калужский цементный завод», но завод с конца 2018 г. признан банкротом и находится в состоянии ликвидации. Ближайшее предприятие по производству цемента располагается в Брянской области («Мальцовский портландцемент»).

В Краснодарском крае срок ввода в освоение участка Западный месторождения мергеля Чубуковская площадь определяется темпами реализации проекта строительства цементного завода ЗАО «Новороссийский цементный завод “Горный”», срок ввода в эксплуатацию перенесен на 2020 г. Начало добычных работ на участке планируется также с 2020 г., выход на проектную годовую мощность в 5,5 млн т — с 2022 г. Срок отработки месторождения составит более 15 лет.

Компания ООО «АгроАльянс» планирует использовать добытый на месторождении Суражское мергель в качестве сырьевой базы строящегося цементного завода. Проектирование завода будет выполнено в 2019 г., строительство и ввод в эксплуатацию — к 2024 г. Производственная мощность по добыче цементного сырья — 4,1 млн т/год. В соответствии с проектной документацией стратегия по отработке всех запасов месторождения Суражское планируется в три этапа сроком на 21 год.


Таблица 3 Основные проекты освоения месторождений цементного сырья

Месторождение (субъект РФ)	Проектная мощность, тыс. т/год			Характеристика инфраструктуры	Этап освоения
	по карбонатным породам	по глинистым породам	по гидрав- лическим добавкам и пр.		
ООО «Мастер-Ресурс»					
Маклаки (Калужская область)	4 224	1 347	–	Район хорошо освоен	Строительство и ввод в эксплуатацию
ЗАО «Новороссийский цементный завод “Горный”»					
Чубуковская площадь, участок Западный (Краснодарский край)	5 486	–	–	Район хорошо освоен	Проектирование и строительство
ООО «АгроАльянс»					
Суражское (Брянская область)	4 150,7	–	–	Район хорошо освоен	Проектирование
ОАО «Новоросцемент» (ООО «Газметаллпроект»)					
Новороссийское 1 (Краснодарский край)	3 950	–	–	Район хорошо освоен	Строительство
ООО «Ульяновское карьероуправление» (АО «ЕВРОЦЕМЕНТ ГРУП»)					
Потапиха (Ульяновская область)	2 944	–	–	Район хорошо освоен	Проектирование
ООО «ХайдельбергЦементРус» (HEIDELBERGCEMENT GROUP)					
Гуровское, участок Верхнешевский (Тульская область)	2 421	390	–	Район хорошо освоен	Предпроектная подготовка
ОАО «ЭкоИнвест»					
Заборовское-1 (Пензенская область)	2 035	308	297	Район хорошо освоен	Проектирование
ООО «Сенгилеевский цементный завод»					
Белый Ключ, участок Северный 2 (Ульяновская область)	1 600	222	400	Район хорошо освоен	Строительство и ввод в эксплуатацию
ЗАО «Волго-Цемент»					
Усть-Грязнухинское (Волгоградская область)	1 565	282	105	Район хорошо освоен	Проектирование
ООО «Цемент Поволжья»					
Терсинское (Саратовская область)	1 425,6	312,65	–	Район хорошо освоен	Строительство и ввод в эксплуатацию
ООО «Атакайцемент»					
Новороссийское 2, участок Ново- Скалинский (Краснодарский край)	710	–	–	Район хорошо освоен	Проектирование и строительство
ООО «ТогучинЦемент»					
Осиновское (Новосибирская область)	560	140	–	Район хорошо освоен	Проектирование



В Краснодарском крае месторождение Новороссийское 1 является сырьевой базой цементного завода «Пролетарий» (холдинг ООО «Газметаллпроект»). Транспортные условия района в значительной степени осложнены горным рельефом, в первую очередь Маркотхским хребтом, отделяющим район от наиболее развитой и заселенной части Краснодарского края. Производственная мощность по добыче мергеля — 3,9 млн т в год. Срок обеспеченности предприятия запасами составляет 125 лет.

В Ульяновской области на месторождении Потапиха компания ООО «Ульяновское карьероуправление» планирует начать добычу с 2024 г., перенеся сроки освоения на четыре года вперед. Добытый на месторождении мел предполагается поставлять в качестве карбонатной составляющей для производства цемента на действующий завод АО «Ульяновскцемент» после полной отработки запасов мела месторождения Широковское-II. Перенос сроков реализации проекта связан с уменьшением потребности завода в карбонатных породах. Производственная мощность по добыче мела составит 2,9 млн т/год. Срок отработки месторождения, согласно проектной документации — 26 лет.

В Тульской области Верхнеяшевский участок Гуровского месторождения, подготавливаемый ООО «ХайдельбергЦемент Рус» (*HeidelbergCement Group*), находится на стадии предпроектной подготовки. Он рассматривается в качестве сырьевой базы построенного в 2012 г. цементного завода, входящего в структуру холдинга, с производственной мощностью 2 млн т портландцемента в год.

В Пензенской области компания ОАО «Эко-Инвест» подготавливает к освоению месторождение глин и мергельно-меловых пород Заборовское-1. Срок отработки месторождения составит 19 лет. Проектная годовая производственная мощность по карбонатным породам планируется в 2 млн т, по глинам — 0,3 млн т. Достоверная информация по заводам-потребителям сырья с данного месторождения отсутствует. Ближайшее предприятие по производству цемента — Никольский цементный завод (входит в холдинг ООО «Азия цемент»). Транспортировка сырья с месторождения возможна по железной дороге. Ближайшая ж/д станция расположена в 4 км к юго-востоку от месторождения.

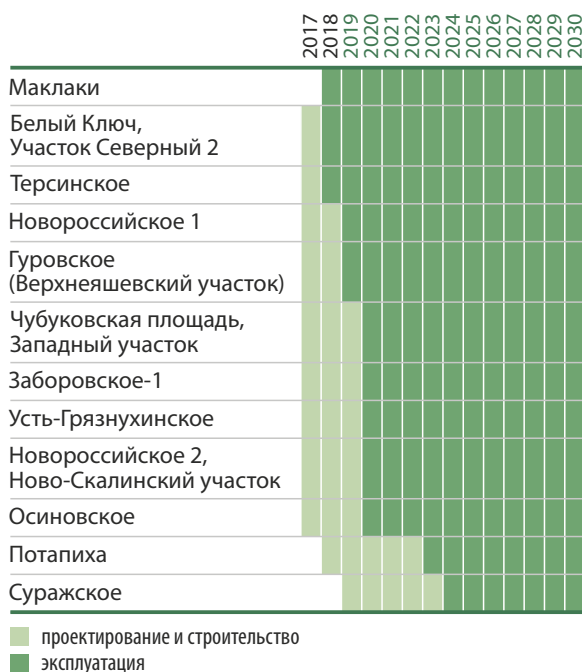
В Ульяновской области компания ООО «Сенгилеевский цементный завод» намерена продолжать отработку запасов мела,

мергеля, глин и опок на участке Северный месторождения цементного сырья Белый Ключ. После длительных геологоразведочных работ в 2018 г. был согласован технический проект разработки оставшейся площади участка («Северный-2»), по которому начало добычных работ определено в 2018 г. Участок Северный-2 расположен в непосредственной близости и является сырьевой базой Сенгилеевского цементного завода. Срок отработки запасов карбонатных пород составит 5 лет, запасов глин достаточно на 18 лет, опок — 4 года.

В Волгоградской области ЗАО «Волга-Цемент» создает цементное производство с применением технологии «сухой способ» мощностью 1,3 млн т/год. Сырьевой базой для Камышинского цементного завода станет Усть-Грязнухинское месторождение с годовой производственной мощностью по меловым породам 1,5 млн т, по суглинкам — 0,3 млн т и по опокам — 0,1 млн т. Минимальный срок обеспеченности завода цементным сырьем составляет 37 лет; если учитывать дополнительно разведанные запасы, то минимальный срок обеспеченности цементным сырьем составит около 200 лет.

В Саратовской области Терсинское месторождение мел-мергельных пород компания ООО «Цемент Поволжья» планирует разрабатывать в течение 59 лет. Сырье, добываемое на Терсинском месторождении, будет поставляться

Рис. 8 Ожидаемые сроки ввода в строй подготавливаемых к эксплуатации месторождений





на Вольский цементный завод (*LafargeHolcim*), где в марте 2017 г. была запущена модернизированная линия по производству клинкера полумокрым способом — один из крупнейших инвестиционных проектов, реализуемых за последнее время холдингом *LafargeHolcim* в мире. Производственная мощность по добыче карбонатных пород составит 1,4 млн т/год, по добыче глинистых пород — 0,3 млн т/год.

Компании ООО «ТогучинЦемент» и ООО «Атакайцемент» подготавливают

к освоению месторождения Осиновское в Новосибирской области и Новороссийское II в Краснодарском крае соответственно. Суммарная годовая производственная мощность месторождений по карбонатным породам — 0,7 млн т, по глинистым породам — 0,5 млн т.

В случае своевременного вовлечения в эксплуатацию всех осваиваемых объектов добыча цементного сырья в России может увеличиться более чем на 30%.

ХАРАКТЕРИСТИКА РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ЦЕМЕНТНОГО СЫРЬЯ

Россия располагает значительной и достаточно освоенной сырьевой базой цементного сырья, способной обеспечить потребности действующих производств на долгосрочную перспективу, в том числе при максимальной загрузке производственных мощностей цементных заводов. Обеспеченность запасами цементного сырья, разведанными на территории страны, высокая, а качество их соответствует требованиям промышленности.

Запасы цементного сырья разведаны на территории 59 из 85 субъектов Российской Федерации, однако распределены по территории страны неравномерно — более двух третей сосредоточено в европейской части страны (рис. 9).

В многочисленных месторождениях различного масштаба в пределах Центрального федерального округа заключена треть российских запасов цементного сырья, основная

Рис. 9 Основные месторождения цементного сырья и распределение его запасов по федеральным округам Российской Федерации, млн т





доля которых расположена на территории Рязанской, Тульской, Брянской и Воронежской областей. Одно из крупнейших месторождений страны — Пронское — находится в Рязанской области (3,1% российских запасов известняков и глинистых пород). Ключевыми объектами округа также являются Подгоренское в Воронежской области (2,5% запасов), сложенное меловыми породами, песками и маршаллитами, и Стойленское в Белгородской области (2,3%), где во вскрыше железорудного месторождения разведаны запасы мела и различных глинистых пород. Всего в округе насчитывается 44 месторождения цементного сырья.

На территории Южного федерального округа сосредоточено почти 20% российских запасов. В Волгоградской области находится другое крупнейшее в стране месторождение Себряковское, сложенное мелом и глинистыми породами (3,6% запасов). Более 4 млрд т запасов цементного сырья заключено в недрах 12 крупных и средних месторождений Краснодарского края, в том числе в месторождении мергелей Грушевое (3,8% запасов).

На долю прочих регионов европейской части России приходится суммарно 23% запасов, представленных в основном средними и мелкими месторождениями. Единственным выделяющимся объектом на этих территориях является крупное месторождение Алексеевское в Республике Мордовия (более 2% российских запасов), сложенное примерно в равном соотношении карбонатными породами и гидравлическими добавками (опоками). По запасам последних месторождение является крупнейшим в стране.

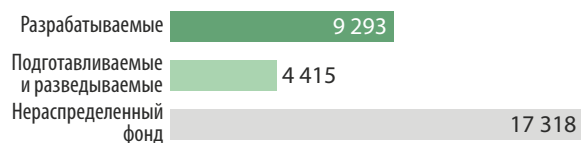
Сырьевая база цементного производства на Урале существенно меньше — здесь локализовано только 5% запасов страны, разведанных на территориях Свердловской и Челябинской

областей, Ямало-Ненецкого АО. В Свердловской области расположено единственное месторождение, запасы которого превышают 500 млн т — Кунарское (2,2% запасов страны), сложенное известняками и суглинками.

В месторождениях Сибири и Дальнего Востока суммарно находится четверть российских запасов цементного сырья. В месторождениях Кемеровской области, Красноярского и Приморских краев разведано более 1 млрд т в каждом субъекте. Крупными объектами с запасами более 800 млн т являются Яшкинское месторождение известняков и глин в Кемеровской области, Ниланское месторождение известняков в Хабаровском крае, Аиктинское месторождение известняков в Республике Бурятия.

Освоенность сырьевой базы цементного сырья достаточно высокая, хотя в нераспределенном фонде недр остается более половины запасов (рис. 10). В разработку вовлечено почти 30% запасов. Основные запасы нераспределенного фонда заключены в месторождениях Центрального и Южного федерального округа (Пронское, Величковское, Грушевое). Качество сырья на объектах нераспределенного фонда находится на уровне разрабатываемых, однако их расположение в регионах с небольшим местным спросом негативно влияет на экономическую целесообразность эксплуатации.

Рис. 10 Структура запасов цементного сырья категорий A+B+C₁+C₂ по состоянию на 01.01.2019 г., млн т



ВОСПРОИЗВОДСТВО РОССИЙСКОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ЦЕМЕНТНОГО СЫРЬЯ

По состоянию на 01.01.2019 г. в России действовали 75 лицензий на право пользования недрами, в том числе 48 на эксплуатацию, 18 совмещенных (на геологическое изучение, разведку и добычу) и девять на геологическое изучение с целью поисков и оценки.

В 2018 г. недропользователи затратили на проведение геологоразведочных работ более

95 млн руб., что на 54% превышает финансирование работ в 2017 г. (62 млн руб.).

В 2017–2018 гг. на Государственный баланс запасов цементного сырья по результатам разведочных работ поставлено среднее месторождение Федурновское и крупное Хохольское II (табл. 4). В результате переоценки впервые учтены запасы известняков на месторождении



Шах-Тау в Республике Башкортостан, разделенные на известняки для химической и цементной промышленности. Основной прирост запасов получен на ранее известных объектах в связи с их переоценкой — на месторождениях Новороссийское I+III и Новороссийское IV в Краснодарском крае, на участке Верхнеяшеский в Тульской области, а также на месторождении Белый Ключ в Ульяновской области, на Мокулаевском месторождении известняков в Красноярском крае (табл. 4).

Недропользователи продолжают вести ГРП в Ульяновской области, Краснодарском крае, Липецкой и Челябинской областях, в Пермском крае, Республиках Адыгея, Башкортостан, Марий Эл и Дагестан. Наиболее крупные объекты, находящиеся на стадии разведки — участок Каранинский в Ульяновской области, месторождение Мишоко-1 в Республике

Адыгея и Ореховский участок Пушкинского месторождения известняков в Пермском крае (рис. 11).

Всего по итогам геологоразведочных работ 2018 г. прирост запасов категорий A+B+C₁ за счет разведки и переоценки компенсировал убыль при добыче на 89%; в 2017 г. — превысил их убыль при добыче в 2,5 раза (рис. 12).

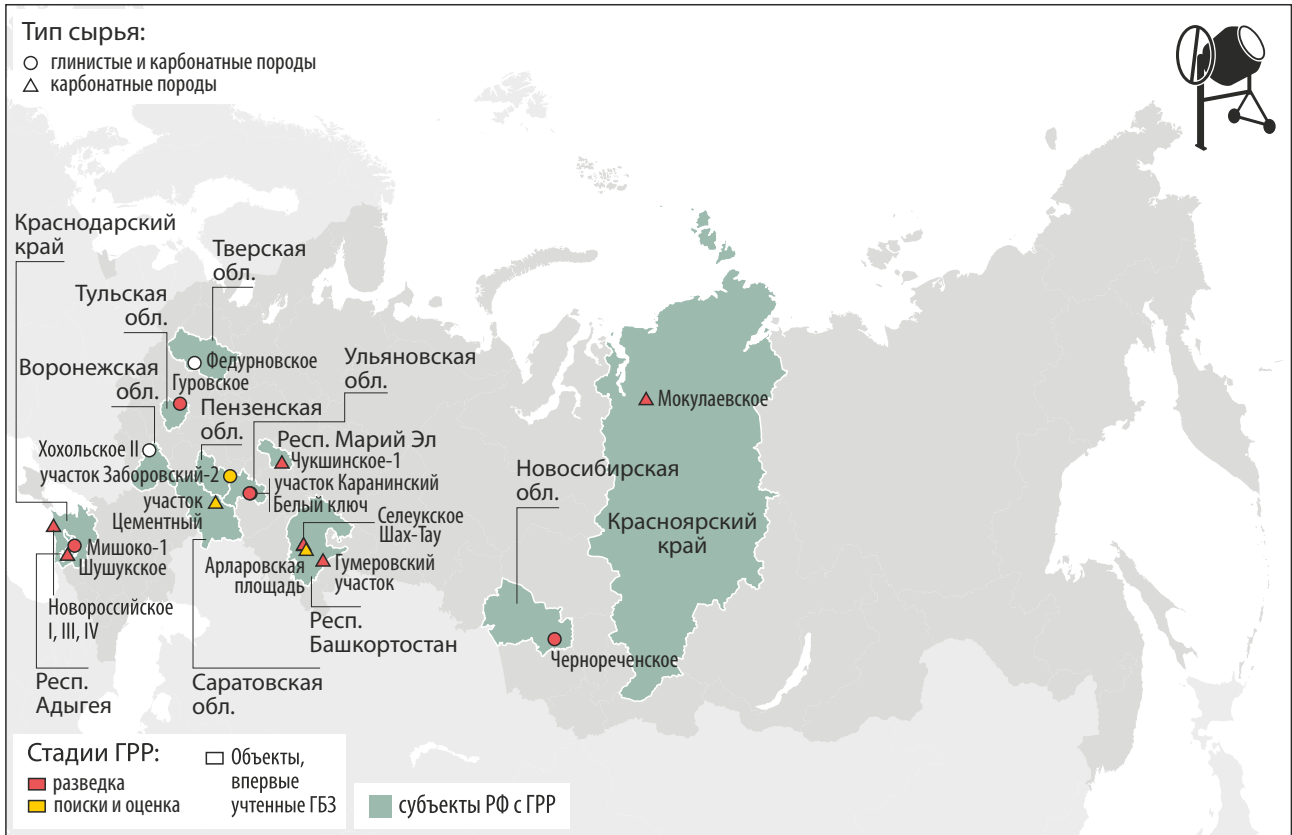
В целом с учетом разведки, переоценки, добычи и потерь при добыче запасы цементного сырья категорий A+B+C₁ Российской Федерации в 2018 г. уменьшились на 12,6 тыс. т, категории C₂ — увеличились на 22,5 тыс. т; в 2017 г. запасы категорий A+B+C₁ выросли на 137 тыс. т, категории C₂ — на 314 тыс. т (рис. 13).

Обеспеченность запасами цементного сырья, разведанными на территории страны, при существующем уровне его добычи оценивается более чем в 350 лет. Возможное увели-

Таблица 4 Основные результаты ГРП за счет собственных средств недропользователей в 2017–2018 гг.

Год постановки на учет	Месторождение (субъект РФ)	Тип сырья	Недропользователь	Причина изменения запасов	Прирост/убыль запасов категорий, тыс. т	
					A+B+C ₁	C ₂
2017	Федурновское, участки Федурновский и Стегнишино (Тверская обл.)	известняки, мергели и глины	ООО «Иван»	Разведка (впервые учитываемые)	24 695	37 716
2017	Хохольское II (Воронежская обл.)	карбонатные и глинистые породы	ООО «Хохольский мел»	Разведка (впервые учитываемые)	–	302 120
2017	Новороссийское I+III (Краснодарский край)	известняки	ОАО «Новоросцемент»	Переоценка	139 947	-240
2017	Белый ключ, участок Северный-2 (Ульяновская область)	глины, известняки, опоки	ООО «Сенгилеевский цементный завод»	Разведка	11 761	–
2017	Гуровское, Верхнеяшевский участок (Тульская область)	суглинок	ООО «Хайдельберг-Цемент Рус»	Разведка	27 616	–
2018	Селеукское, участок Гора Барская (Республика Башкортостан)	гипс	ООО «Альфа Пластер»	Переоценка	8 087	-10 825
2018	Чернореченское, участок Северный и Сланцевый (Новосибирская область)	известняки	ЗАО «Чернореченский карьер»	Переоценка	1505	434
2018		глинистые сланцы			-3040	–
2018	Мокулаевское (Красноярский край)	известняки	ПАО «ГМК «Норильский никель»	Разведка	55 310	23 038
2018	Шах-Тау (Республика Башкортостан)	известняки	АО «Сырьевая компания»	Переоценка (впервые учитываемые)	14 887	–
2018	Шушукское (Республика Адыгея)	гипс	ООО «Нерудстройком»	Переоценка	1 719	-32 973

Рис. 11 Объекты проведения геологоразведочных работ на цементное сырье за счет средств недропользователей в 2017–2019 гг.



чение уровня финансирования строительномонтажных работ в будущем повлечет за собой увеличение производственной мощности предприятий и рост потребности введения в освоение новых лицензионных объектов.

В связи с этим в районах с развитым производством активно ведутся работы по нара-

щиванию запасов цементного сырья. После 2013 г. инвестиции в геологоразведочные работы ранних стадий осуществлялись только за счет собственных средств недропользователей (рис. 14).

Наличие крупных разведанных запасов цементного сырья и высокой обеспеченно-

Рис. 12 Динамика прироста/убыли запасов цементного сырья категорий А+В+С₁ и добычи в 2009–2018 гг., млн т

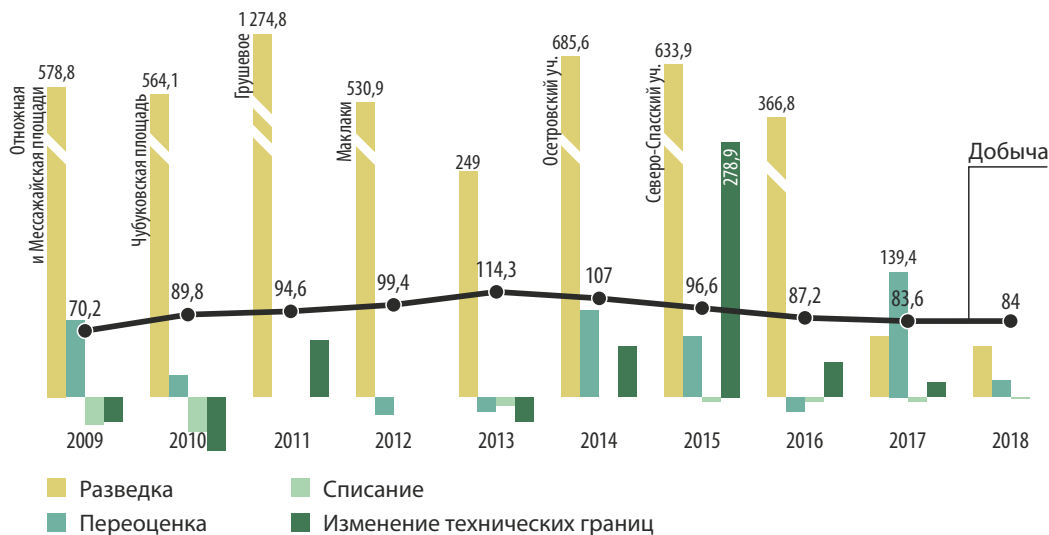




Рис. 13 Динамика состояния запасов цементного сырья в 2007–2018 гг., млн т

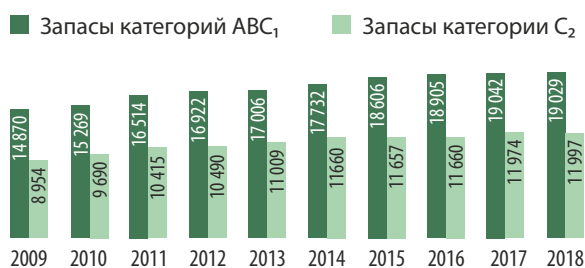


Рис. 14 Динамика финансирования ГРП за счет средств федерального бюджета и недропользователей в 2009–2018 гг., млн руб.



сти промышленных предприятий цементной отрасли прогнозные ресурсы на этот вид сырья официально не апробируются и ГРП за федеральный бюджет не проводятся. Вместе с тем, по ряду регионов за счет собственных средств недропользователей проводятся поисковые работы, результаты которых оцениваются в авторском варианте. Так, в 2018 г. завершены поисковые работы на цементное сырье, проводимые в Ростовской и Челябинской областях (Большеграчинский и Славинский участки соответственно). Наиболее значимые авторские приросты цементного сырья получены на Славинском участке известняков и глин — локализованы прогнозные ресурсы категории P₁ в количестве 85 млн т.

В настоящее время наиболее активные поиски цементного сырья ведутся в Нижегородской, Пензенской и Саратовской областях. Продолжаются поисково-оценочные работы в республиках Башкортостан и Бурятия, в Волгоградской области. В 2019 г. ожидается завершение поисково-оценочных работ на участках Заборовский-2 (Пензенская обл.), Ореховский (Волгоградская обл.) и Левашинский (Респ. Дагестан).

Таким образом, запасы цементного сырья Российской Федерации и уровень их промышленного освоения достаточны для стабильного обеспечения как внутренних потребностей страны, так и развития экспортных поставок на долгосрочную перспективу.

Несмотря на значительность разведанной сырьевой базы, недропользователи продолжают

вести геологоразведочные работы, в том числе ранних стадий, направленные на выявление сырья высокого качества.

Ввод в эксплуатацию подготавливаемых к освоению месторождений позволит России до 2025 г. увеличить добычу на треть при условии наличия растущего потребительского спроса, прежде всего, за счет развития строительной индустрии страны.



ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ



Состояние МСБ подземных вод Российской Федерации

	на 01.01.2017 г.	на 01.01.2018 г.	на 01.01.2019 г.
ПИТЬЕВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ			
Запасы категорий А+В+С ₁ +С ₂ , млн куб. м/сут (изменение к предыдущему году)	84,5 (+3%)↑	78,9 (-7%)↓	79,5 (+1%)↑
Степень освоения запасов, %	14	15	20
Количество месторождений (участков месторождений), в том числе в распределенном фонде недр	19 404 10 721	19 564 13 206	20 138 13 605
Обеспеченность запасами питьевых подземных вод, л/сут на человека	522	483	485
Прогнозные ресурсы, млн куб. м/сут	914	919,6	919
МИНЕРАЛЬНЫЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ			
Запасы категорий А+В+С ₁ +С ₂ , тыс. куб. м/сут (изменение к предыдущему году)	341,7 (-6%)↓	308,5 (-10%)↓	311,3 (+1%)↑
Степень освоения запасов, %	7	7	7
Количество месторождений (участков месторождений), в том числе в распределенном фонде недр	1 027 548	988 586	995 579
ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ			
Запасы категорий А+В+С ₁ +С ₂ , тыс. куб. м/сут (изменение к предыдущему году)	324,7 (-15%)↓	267,2 (-13%)↓	263,1 (-1,5%)↓
Степень освоения запасов, %	16	20	6
Количество месторождений (участков месторождений), в том числе в распределенном фонде недр	68 35	63 46	62 45
Запасы пароводяной смеси, тыс. т/сут (изменение к предыдущему году)	148,7 (0%)	132,2 (-13%)↓	132,2 (0%)

Воспроизводство и использование сырьевой базы подземных вод Российской Федерации

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
ПИТЬЕВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ			
Прирост/убыль запасов кат. А+В+С ₁ +С ₂ , млн куб. м/сут	-0,29	0,33	0,12
Величина отбора (добыча и извлечение) подземных вод, млн куб. м/сут, в том числе добыча на месторождениях, млн куб. м/сут	23,7 11,9	23,3 11,98	24 15,6
МИНЕРАЛЬНЫЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ			
Добыча, тыс. куб. м/сут	25,2	22,3	20,4
ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ			
Добыча, тыс. куб. м/сут	50,3	54,3	14,9
Добыча пароводяной смеси, тыс. т/сут	56,8	58,5	1,7



ПИТЬЕВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Питьевые подземные воды используются для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения, технические — для технологического обеспечения водой промышленных, сельскохозяйственных и прочих объектов.

Отбор питьевых и технических подземных вод складывается из величин добычи водозаборными сооружениями (для водоснабжения населения и технологического обеспечения) и извлечения подземных вод, осуществляемого попутно, в процессе других видов недропользования (шахтный, карьерный водоотлив и др.), а также в иных случаях отбора подземных вод без их последующего использования (защита территории от подтопления, дренаж сельскохозяйственных земель и др.).

За период 2009–2018 гг. в целом по территории Российской Федерации наблюдается

Рис. 1 Динамика изменения добычи и извлечения подземных вод в России в 2009–2018 гг., млн куб. м/сут



Рис. 2 Распределение добычи питьевых и технических подземных вод на месторождениях по федеральным округам в 2018 г., млн куб. м/сут



постепенное сокращение добычи подземных вод, в том числе на месторождениях (рис. 1). Сокращение происходит в основном вследствие закрытия предприятий, низкого процента отчетности недропользователей о выполнении условий пользования недрами, переходом на поверхностные источники водоснабжения. Величина извлечения подземных вод сохраняется на уровне среднеголетних значений.

В 2018 г. на территории Российской Федерации добыча питьевых и технических подземных вод на месторождениях (участках) с запасами, состоящими на государственном учете, составила 15,6 млн куб. м/сут. В эксплуатации находилось 13 605 месторождений (участков месторождений). В 2017 г. добыча проводилась на 13 206 месторождениях (участках месторождений) и составила 11,98 млн куб. м/сут.

Почти треть российской добычи подземных вод обеспечил Центральный федеральный округ, в значительных объемах добыча также велась в Южном (17% добычи страны), Приволжском (13,5%), Уральском (11%) и Северо-Кавказском (10%) округах (рис. 2).

По данным государственного мониторинга состояния недр в 2018 г. на территории Российской Федерации извлечение подземных вод при разработке месторождений полезных ископаемых и в иных случаях отбора подземных вод без их последующего использования составило 4,4 млн куб. м/сут, в 2017 г. — 4,49 млн куб. м/сут.

Наибольшее количество воды извлекается на территории Сибири и составляет 1,99 млн куб. м/сут или 44% от суммарной величины по России. По субъектам максимальные объемы подземных вод извлекаются в Кемеровской и Свердловской областях.

Потребление подземных вод в России в 2018 г. составило около 23 млн куб. м/сут, из них на питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение населения затрачено 39%, на производственно-технические цели — 16% (рис. 3).

На питьевые и хозяйственно-бытовые цели наибольшее количество подземных вод расходуется в Центральном регионе в основном в Московской области. Менее всего подземных вод на питьевые цели используется в Астраханской области.



Российские запасы питьевых и технических подземных вод подсчитаны в количестве 79,5 млн куб. м/сут и в основном сосредоточены в европейской части страны (рис. 4). Максимальные величины запасов подземных вод (более 3 млн куб. м/сут) разведаны в Московской области и Краснодарском крае (рис. 5).

На территории России насчитывается 169 месторождений с утвержденными запасами питьевых и технических подземных вод более 0,1 млн куб. м/сут, из них 14 с запасами более 0,5 млн куб. м/сут (табл. 1).

Степень освоения разведанных запасов подземных вод (отношение добычи подземных вод к запасам) в целом по России составляет 20%. Самая высокая степень освоения запасов подземных вод (свыше 30%) зафиксирована в Северо-Кавказском и Южном федеральных округах (рис. 6). Менее 20% запасов осваивается на северо-западе России, юге Западной Сибири и Дальнем Востоке. Низкий процент освоения запасов обусловлен преимущественным использованием для водоснабжения населения поверхностных водных объектов, удаленностью от потребителя разведанных

Рис. 3 Структура потребления подземных вод в России в 2018 г., %

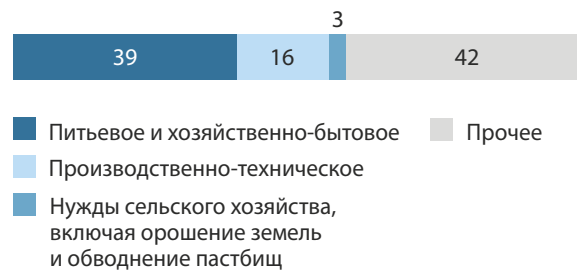


Рис. 4 Распределение запасов питьевых и технических подземных вод на месторождениях по федеральным округам в 2018 г., млн куб. м/сут



Рис. 5 Основные месторождения питьевых и технических подземных вод и распределение их запасов по субъектам Российской Федерации, млн куб. м/сут.





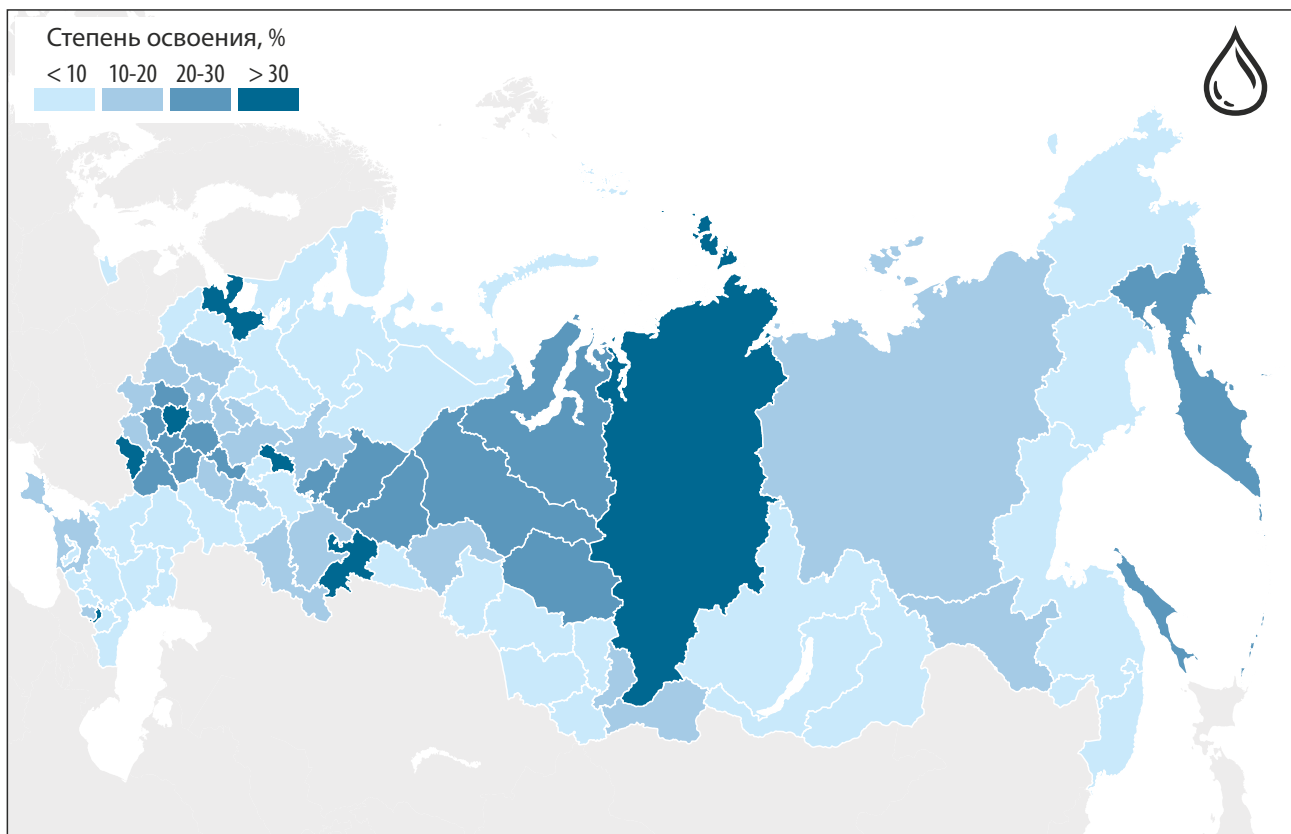
перспективных площадей с подземными водами, некондиционным природным качеством подземных вод.

В естественных условиях гидрохимическое состояние подземных вод зависит от природных закономерностей их формирования и в региональном масштабе в течение года практически не меняется. На территории Российской Федерации встречаются регионы, где наблюдается несоответствие качества подземных вод нормируемым показателям. Повышенные содержания таких элементов, как железо, марганец, стронций, фтор, литий, кремний, бор и бром выводят подземные воды из разряда кондиционных. Для использования таких подземных вод в питьевых целях необходимо применение водоподготовительных мероприятий. В районах, где у поверхности залегают подземные воды с повышенной минерализацией, а пресные воды имеют незначительное распространение (Республика Калмыкия, некоторые районы Астраханской, Волгоградской и Ростовской областей), в связи с отсутствием альтернативных источников водоснабжения, по согласованию с Роспотребнадзором, эксплуатируются воды с минерализацией 1,2–2 г/куб. дм.

Под воздействием техногенных факторов происходит локальное изменение гидрохимических показателей подземных вод, выражающееся в их загрязнении. В наибольшей степени подвержены загрязнению грунтовые и напорные воды первых от поверхности водоносных горизонтов, имеющие тесную гидравлическую связь с поверхностными водами. Загрязнение подземных вод рассматривается относительно требований к качеству вод питьевого назначения, которое определяется перечнем нормативных документов.

На территории России, по данным государственного мониторинга состояния недр на 01.01.2019 г., постоянное или эпизодическое загрязнение подземных вод было отмечено на 5 452 участках, включая водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения, преимущественно представляющие собой одиночные эксплуатационные скважины с производительностью менее 1 тыс. куб. м/сут. Особенно сильное загрязнение подземных вод наблюдается вблизи приемников промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных отходов. Формирующиеся здесь участки загрязнения подземных вод, хотя и имеют локальный характер распространения, но отличаются

Рис. 6 Степень освоения запасов на территории Российской Федерации, %





высокой интенсивностью загрязнения. Практически повсеместно загрязнение проявляется в районах промышленных и городских агломераций (рис. 7).

Обеспеченность населения России запасами питьевых подземных вод в 2018 г. в среднем составляла около 480 л/сут на человека при нормах водопотребления 100–300 л/сут. Густонаселенные регионы европейской части России, Урала, южной части Западной Сибири и Дальнего Востока характеризуются близким к норме уровнем обеспеченности (250–300 л/сут), иногда превышая ее в несколько раз — от 500 до более 1000 л/сут на человека (рис. 8). При этом некоторые регионы недостаточно обеспечены запасами питьевых подземных вод: республики Карелия, Калмыкия, Дагестан, Удмуртия, Чувашия, области Вологодская, Ленинградская, Пензенская, Курганская, Челябинская, Омская и г. Севастополь. В Астраханской области, г. Москва и Санкт-Петербург обеспеченность запасами также низкая и составляет менее 100 л/сут на человека.

Недостаточная обеспеченность запасами питьевых подземных вод обусловлена различными причинами: естественной повышенной

минерализацией в условиях аридного климата, развитием многолетнемерзлых пород, низкой водообильностью водоносных горизонтов и прочими неблагоприятными природными факторами, а также удаленностью от потребителя и исторически сложившейся системой водоснабжения за счет поверхностных вод.

По состоянию на 01.01.2019 г. на территории Российской Федерации действовало 36 658 лицензий на пользование недрами с целью добычи питьевых и технических подземных вод, из которых 5578 лицензий выдано в 2017 г.

Рис. 7 Распределение выявленных участков загрязнения по видам хозяйственной деятельности в России по состоянию на 01.01.2019 г.

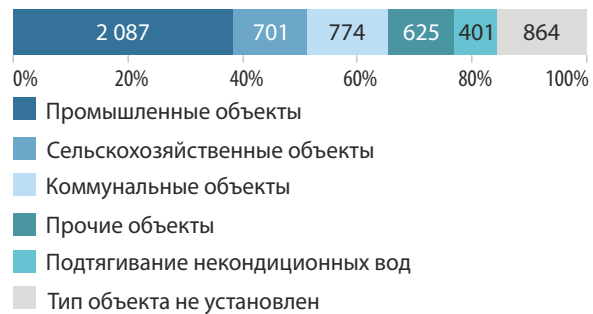


Рис. 8 Обеспеченность населения запасами питьевых и технических подземных вод, л/сут на человека

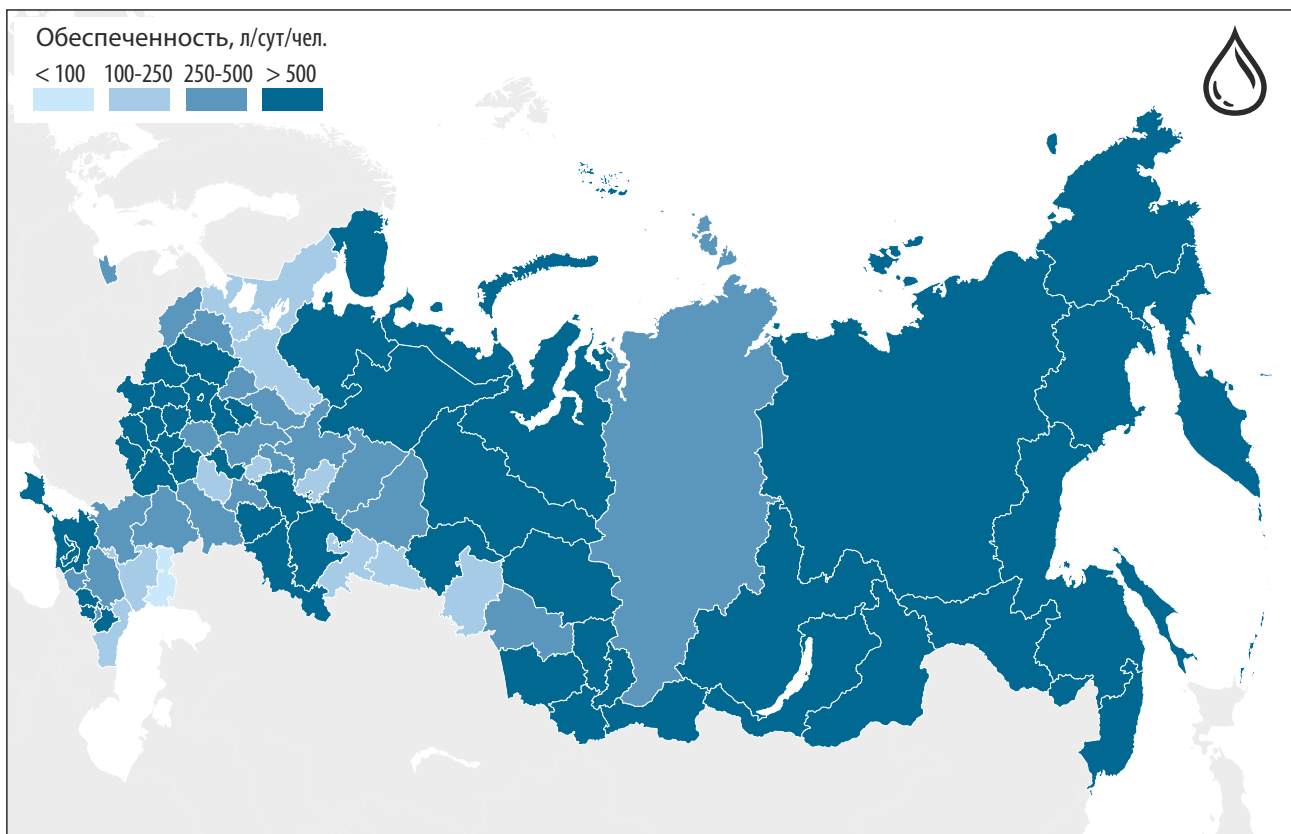
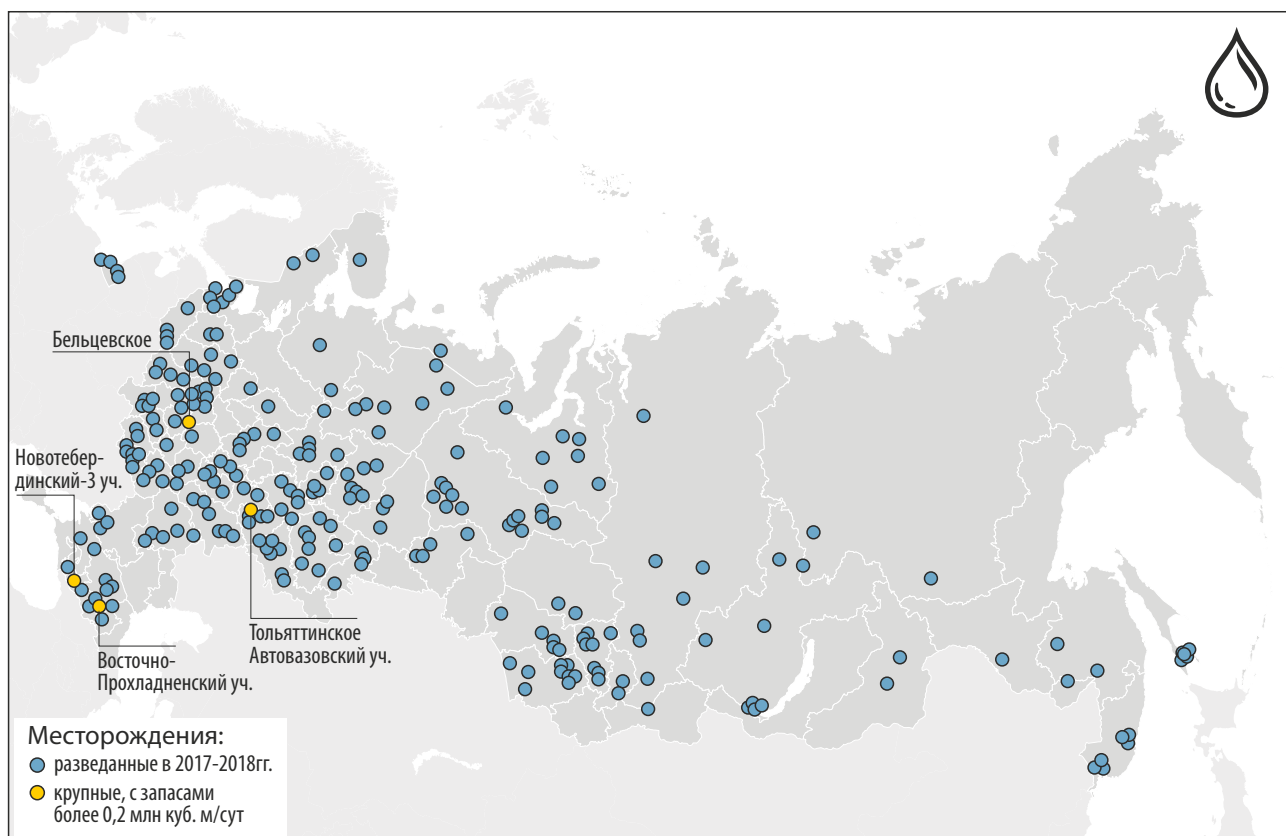




Таблица 1 Объекты питьевых и технических подземных вод, на которых в 2017–2018 гг. выполнены поисково-оценочные работы за счет средств федерального бюджета

Год завершения работ	Месторождение (участок) подземных вод	Запасы, тыс. куб. м./сут		
		кат. С ₁	кат. С ₂	забалансовые
2017	Участки Восточный, Западный (Красноярский край)		3,6	
2017	Койвуйокское, Лоухиярвское (Республика Карелия)			1,2
2017	Кумсинское (Республика Карелия)			6
2017	Токсовское (Ленинградская область)			10
2017	Шешуровское (Архангельская область)			0,9
2017	Неверкинское (Пензенская область)	0,5	1,5	
2017	Кропотовское (Нижегородская область)	0,75	0,75	
2017	Участок Новотебердинский-3 (Карачаево-Черкесская Республика)	75		
2017	Новоквасниковское (Волгоградская область)	1,5		
2017	Западнобобровское (участки Западнобобровский, Сухоберезовский; Воронежская область)		5	
2017	Аксарковское (участки Пембой, Пойма; ЯНАО)	0,44	0,46	
2018	Мешинское (Республика Татарстан)	4,65	11,95	

Рис. 9 Месторождения питьевых и технических подземных вод, впервые разведанные в 2017–2018 гг. на территории Российской Федерации





За счет средств федерального бюджета в 2018 г. завершены работы по одному объекту, в 2017 г. — по 11 (табл. 1). В результате выполненных работ суммарное количество утвержденных запасов подземных вод составило 124,2 тыс. куб. м/сут.

В результате проведения геологоразведочных работ в 2018 г. в России было разведано 641 новое месторождение, 186 переоценено и 95 снято с учета.

В 2017 г. количество новых месторождений составило 648, переоценка проведена на 197, снято с учета 38 объектов.

За 2017–2018 гг. на территории России всего было разведано 1289 месторождений (участков месторождений). Геологоразведочные работы на подземные воды проводились преимущественно в европейской части страны (рис. 9).

В период с 2009 по 2014 гг. наблюдался стабильный ежегодный рост количества разведанных месторождений (участков месторождений) (рис. 10), большую часть из которых составляли участки недр с величиной добычи менее 500 куб. м/сут. В связи с принятием поправок в Закон Российской Федерации «О недрах», перераспределением полномочий и отмены процедуры утверждения запасов до 100 куб. м/сут, с 2015 г. наблюдается постепенное сокращение количества разведанных впервые месторождений.

В распределенном фонде недр в 2018 г. находилось 68% от общего количества месторождений (участков месторождений). В 2009–2018 гг. прослеживается ежегодное увеличение количества месторождений в распределенном фонде недр (рис. 11).

Запасы питьевых и технических подземных вод России в течение последнего десятилетия ежегодно снижались (рис. 12), что обусловлено проведением работ по приведению параметров месторождений нераспределенного фонда недр в соответствие с современными требованиями нормативно-правовой базы.

В 2018 г. количество запасов подземных вод впервые оцененных месторождений увеличилось и составило 1,02 млн куб. м/сут. Суммарный прирост запасов с учетом списания составил 0,12 млн куб. м/сут. В 2017 г. суммарный прирост запасов питьевых и технических подземных вод составил 0,33 млн куб. м/сут (рис. 13).

В связи с проведением работ по приведению месторождений нераспределенного фонда

Рис. 10 Динамика изменения количества впервые разведанных месторождений питьевых и технических подземных вод в Российской Федерации в 2009–2018 гг.

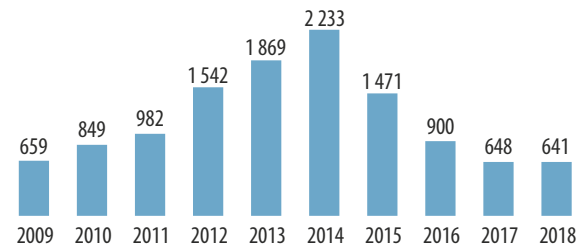


Рис. 11 Динамика изменения количества разведанных месторождений в распределенном и нераспределенном фонде недр в 2009–2018 гг.

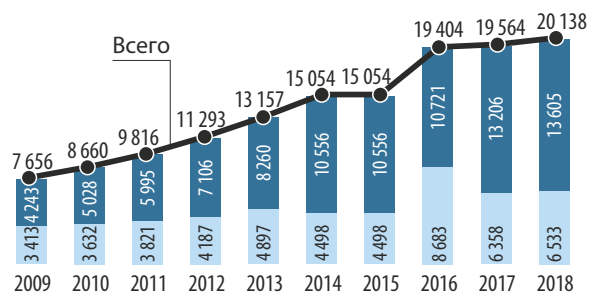


Рис. 12 Динамика состояния запасов питьевых и технических подземных вод территории Российской Федерации в 2009–2018 гг., млн куб. м/сут

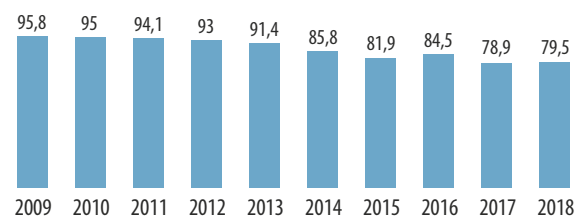
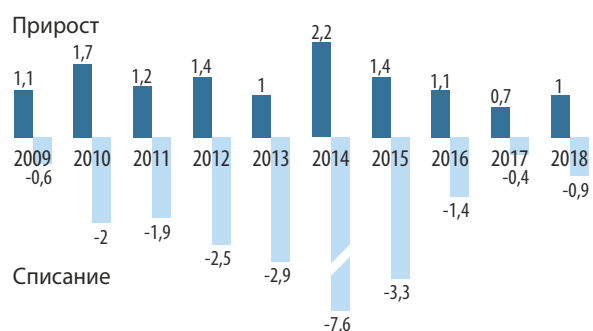


Рис. 13 Динамика прироста/списания запасов питьевых и технических подземных вод в 2009–2018 гг., млн куб. м/сут



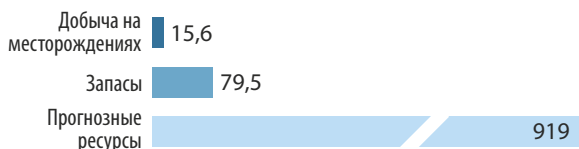


в соответствие с современными требованиями нормативно-правовой базы с 2010 г. по 2016 г. ежегодное списание запасов превышало прирост за счет разведки новых месторождений.

Перспективы наращивания минерально-сырьевой базы питьевых и технических подземных вод России значительны — прогнозные ресурсы подземных вод на порядок превышают объем утвержденных запасов, а степень освоения запасов и добыча подземных вод сохраняются на достаточно низком уровне (рис. 14).

Прогнозные ресурсы питьевых и технических подземных вод по состоянию на 01.01.2019 г. составляли 919 млн куб. м/сут. Распределение прогнозных ресурсов подземных вод по территориям федеральных округов

Рис. 14 Распределение прогнозных ресурсов, запасов и добычи питьевых и технических подземных вод в 2018 г., млн куб. м/сут



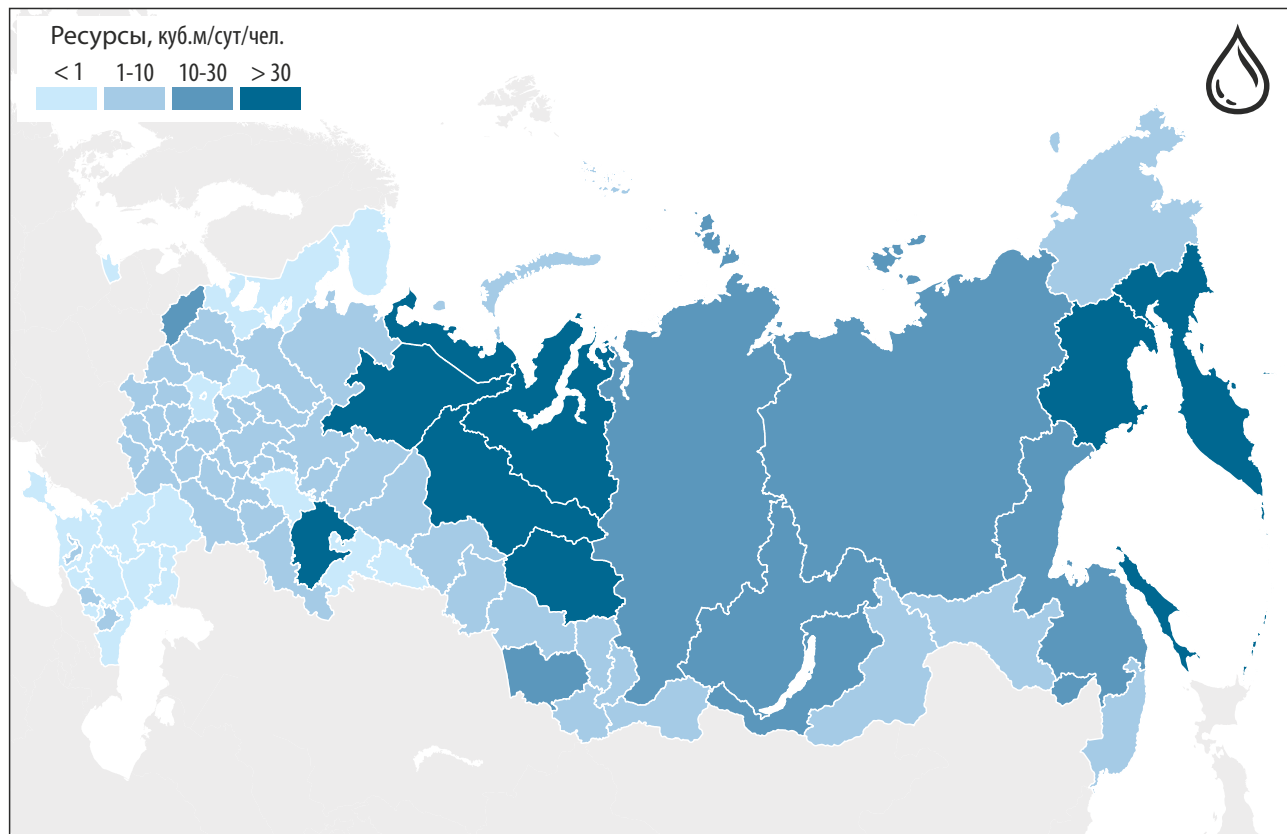
и субъектов Российской Федерации крайне неравномерно.

Наибольшее количество ресурсов подземных вод (более 50%) сосредоточено — в восточных регионах страны в Уральском, Сибирском и Дальневосточном федеральных округах. Наименьшей ресурсной базой питьевых подземных вод обладают южные регионы — Южный и Северо-Кавказский федеральные округа.

В целом обеспеченность территории России прогнозными ресурсами подземных вод составляет около 6 куб. м/сут на человека. При этом слабо обеспечены пресными подземными водами, отвечающими нормативным требованиям, в основном северные и южные регионы России: Республика Карелия, Мурманская, Ленинградская, Ярославская области, большая часть Ростовской области, западная и центральная части Ставропольского края, республики Крым, Карачаево-Черкесская, Дагестан (горная часть), Калмыкия, Астраханская, Волгоградская (Заволжье и юг) области и другие (рис. 15).

Для отдельных густонаселенных областей Центрального, Приволжского и Северо-

Рис. 15 Обеспеченность прогнозными ресурсами питьевых и технических подземных вод по территории Российской Федерации, куб. м/сут на человека





Западного регионов слабая обеспеченность ресурсами обусловлена высоким уровнем водопотребления.

Слабая естественная обеспеченность южных регионов России (районы с регионально развитыми зонами распространения соленосных пород) ресурсами питьевых подземных вод объясняется природно-климатическими особенностями и геохимическими условиями формирования подземных вод.

Отсутствие водоносных структур или низкая водообильность водоносных горизонтов из-за особенностей геологического строения (например, в районах многолетней мерзлоты) являются основными причинами низкой обеспеченности ресурсами подземных вод северных регионов Восточной Сибири и Дальнего Востока.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

К минеральным водам относятся природные подземные воды, оказывающие лечебное действие на организм человека, обусловленное повышенным содержанием полезных биологически активных компонентов, особенностями газового состава или общим ионно-солевым составом воды. Минеральные воды используются как лечебно-столовые, лечебные и бальнеологические (воды для наружного применения).

В 2018 г. добыча минеральных подземных вод в России велась на 579 месторождениях (участках месторождений) и составила 20,4 тыс. куб. м/сут. В 2017 г. на 586 месторождениях было добыто 22,3 тыс. куб. м/сут минеральных подземных вод.

Наибольший объем добычи подземных вод обеспечили месторождения Северо-Кавказского и Уральского федеральных округов (рис. 16). В пределах Северо-Кавказского округа расположена главная курортная база России — особо охраняемый эколого-курортный регион Кавказские Минеральные воды.

Добыча подземных вод в количестве, превышающем 0,5 тыс. куб. м/сут зафиксирована в Ставропольском крае, Республике Кабардино-Балкария и Тюменской области. Менее 0,001 тыс. куб. м/сут отбирается в Смоленской области и Республике Мордовия.

Наибольшее количество отечественных запасов минеральных подземных вод разведано на территориях Северо-Западного, Южного, Дальневосточного, Северо-Кавказского и Си-

Таким образом, Россия располагает значительной сырьевой базой питьевых и технических подземных вод, которая неравномерно и в целом слабо осваивается. Низкая степень освоения оцененных запасов определяется рядом причин, основными из них являются:

- удаленное расположение месторождений от потребителей,
- дорогостоящее оборудование и обслуживание водозаборных сооружений,
- изменение водохозяйственной и экологической обстановки, в том числе застройка площадей месторождений, их техногенное загрязнение.

бирского федеральных округов. Менее всего запасов сосредоточено в Уральском и Приволжском округах (рис. 17).

Рис. 16 Распределение добычи минеральных подземных вод на месторождениях по федеральным округам в 2018 г., тыс. куб. м/сут



Рис. 17 Распределение запасов минеральных подземных вод по федеральным округам в 2018 г., тыс. куб. м/сут





По субъектам Российской Федерации наибольшее количество запасов минеральных подземных вод разведано в Новгородской области и составляет порядка 9% от суммарных запасов по России. Здесь, на Старорусском месторождении минеральных подземных вод, утверждены запасы в количестве 24,9 тыс. куб. м/сут для питания грязевых озер, используемых для бальнеологического применения курортом Старая Русса. Значительными запасами минеральных подземных вод (более 20 тыс. куб. м/сут) располагают также Краснодарский край, Республика Крым и Архангельская область.

Менее всего (менее 0,05 тыс. куб. м/сут) запасов разведано в Республике Карелия, Курской и Мурманской областях.

Степень освоения запасов минеральных подземных вод на территории Российской Фе-

дерации в среднем составила 7%, изменяясь по федеральным округам от 2% (Северо-Западный) до 18% (Уральский).

По состоянию на 01.01.2019 г. на территории Российской Федерации действовало 713 лицензии на добычу минеральных подземных вод, из которых 16 выдано в 2018 г.

В 2018 г. впервые оценены запасы девяти месторождений минеральных подземных вод. Еще на девяти месторождениях проведена переоценка, три объекта сняты с баланса. Прирост запасов минеральных подземных вод составил 2,8 тыс. куб. м/сут.

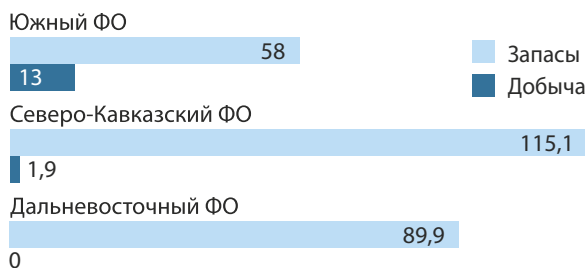
Перспективы освоения минерально-сырьевой базы минеральных подземных вод России значительны — степень освоения утвержденных запасов достаточно низкая и в среднем составляет всего 7%.

ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Теплоэнергетические подземные воды — это воды с температурой 35° и выше, которые являются самовосполняемым и экологически чистым источником энергии. Они применяются для выработки электроэнергии (100–180°), теплофикации и горячего водоснабжения жилых и промышленных помещений (70–100°), в сельском хозяйстве и для оттаивания многолетнемерзлых пород.

В 2018 г. в Российской Федерации добыча теплоэнергетических подземных вод составила 14,9 тыс. куб. м/сут, пароводяной смеси — 1,7 тыс. т/сут. В эксплуатации находилось 45 месторождений (участков месторождений). В 2017 г. было добыто 54,3 тыс. куб. м/сут теплоэнергетических подземных вод и 58,5 тыс. т/сут пароводяной смеси.

Рис. 18 Распределение добычи и запасов теплоэнергетических подземных вод на месторождениях по федеральным округам в 2018 г., тыс. куб. м/сут



В 2018 г. весь объем добычи термальных вод был обеспечен Южным и Северо-Кавказским федеральными округами; данные о добыче в Камчатском крае Дальневосточного округа, где в 2017 г. было добыто 33,6 тыс. куб. м/сут, отсутствуют. Добыча пароводяной смеси в 2018 г. согласно имеющимся данным велась только в Сахалинской области.

На территории Российской Федерации запасы теплоэнергетических подземных вод по состоянию на 01.01.2019 г. составляли 263,1 тыс. куб. м/сут, запасы пароводяной смеси — 132,2 тыс. т/сут. Месторождения теплоэнергетических подземных вод имеют ограниченное распространение и приурочены к Кавказскому и Дальневосточному регионам. На территории Камчатского края разведаны Верхне-Паратунское, Паратунское и Эссовское месторождения, в каждом из которых утвержденные запасы подземных вод составляют свыше 20 тыс. куб. м/сут, а также крупнейшее в России Мутновское месторождение пароводяной смеси с запасами 81,75 тыс. т/сут.

Наибольшее количество запасов оценено в Северо-Кавказском федеральном округе и составляет 115,1 тыс. куб. м/сут или 45% от суммарных утвержденных запасов теплоэнергетических подземных вод по России (рис. 18).

По субъектам максимальное количество запасов разведано в Камчатском крае (87,6 тыс. куб. м/сут) и Республике Дагестан (71,2 тыс. куб. м/сут).



Степень освоения запасов теплоэнергетических подземных вод в Российской Федерации в среднем составила 6%, изменяясь по федеральным округам от 2% (Северо-Кавказский) до 22% (Южный). Не осваиваются запасы на территориях Республики Крым, Магаданской области и Чукотского автономного округа. Отсутствуют данные об освоении запасов термальных вод и пароводяной смеси Камчатского края в 2018 г.

По состоянию на 01.01.2019 г. на территории Российской Федерации действовало 50 лицензий на добычу теплоэнергетических подземных вод.

Перспективы освоения минерально-сырьевой базы теплоэнергетических подземных вод на территории Российской Федерации достаточно высокие, поскольку степень освоения запасов разведанных месторождений составляет в среднем 20%.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ





ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ В 2018 ГОДУ

Инвестиции в воспроизводство минерально-сырьевой базы Российской Федерации из всех источников финансирования в 2018 г. составили 457,3 млрд руб., увеличившись по сравнению с 2017 г. на 22,4% (рис. 1).

В 2018 г. финансирование геологоразведочных работ (ГРР) за счет средств федерального бюджета осуществлялось в рамках двух государственных программ. Основной объем бюджетных средств был направлен на реализацию мероприятий подпрограммы «Воспроизводство минерально-сырьевой базы, геологическое изучение недр» государственной программы «Воспроизводство и использование природных ресурсов» (ГП «ВИПР»), в 2018 г. они составили 33,1 млрд руб. В рамках государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» (ФЦП «Охрана озера Байкал») в 2018 г. было выделено 93,1 млн руб. В 2014–2017 гг. осуществлялось финансирование в рамках подпрограммы «Развитие промышленности редких и редкоземельных металлов» государственной программы «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности».

В целом, бюджетное финансирование работ на геологическое изучение недр и воспроизводство минерально-сырьевой базы России в 2018 г. составило 33,1 млрд руб. (рис. 2).

Финансирование геологоразведочных работ из внебюджетных источников (собственных и заемных средств недропользователей), направленных на воспроизводство минерально-сырьевой базы (ВМСБ) в 2018 г. составило 424,2 млрд руб., превысив показатель предыдущего года почти на 25%. Основные затраты пришлось на работы, направленные на ВМСБ углеводородного сырья (384 млрд руб.); инвестиции в воспроизводство сырьевой базы твердых полезных ископаемых составили 40,2 млрд руб.

Рис. 1 Затраты на геологическое изучение недр и воспроизводство минерально-сырьевой базы Российской Федерации за счет всех источников финансирования в 2009–2018 гг., млрд руб.

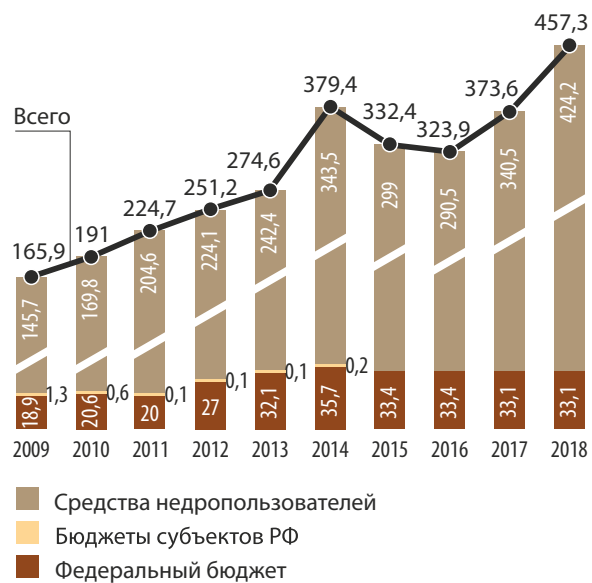


Рис. 2 Финансирование за счет средств федерального бюджета на геологоразведочные работы в рамках государственных программ Российской Федерации в 2013–2018 гг.

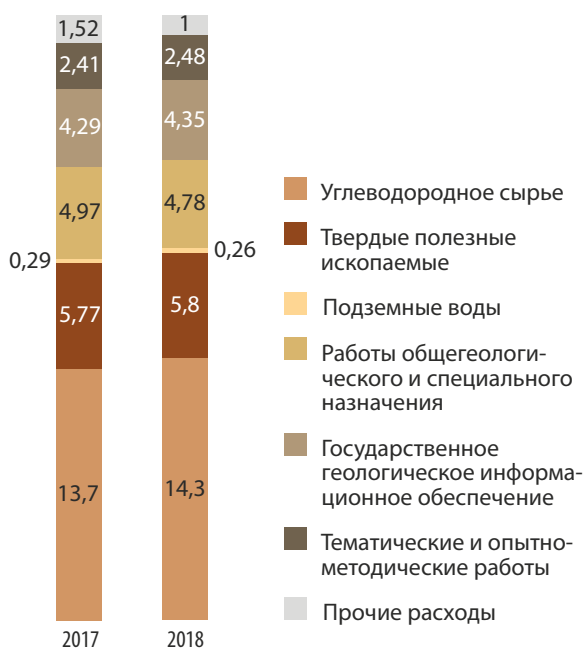




ПОДПРОГРАММА «ВОСПРОИЗВОДСТВО МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ, ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ НЕДР» ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ «ВОСПРОИЗВОДСТВО И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ»

Бюджетное финансирование на выполнение работ в рамках подпрограммы «Воспроизводство минерально-сырьевой базы, геологическое изучение недр» государственной программы «Воспроизводство и использование природных ресурсов» в 2018 г. осталось на уровне прошлого года. Ежегодно более 40% бюджетного финансирования выделяется на геологоразведочные работы, направленные на воспроизводство сырьевой базы углеводородного сырья, около 17% — на твердые полезные ископаемые (ТПИ), менее 1% — на подземные воды. На государственное геологическое информационное обеспечение работ, в том числе в виде целевых субсидий, выделяется около 12–13% (рис. 3).

Рис. 3 Структура затрат бюджетных средств на реализацию подпрограммы «Воспроизводство минерально-сырьевой базы, геологическое изучение недр» в 2017–2018 гг., млрд руб.



Геологоразведочные работы общегеологического и специального назначения

Работы по региональному геологическому изучению недр в 2018 г. выполнялись с целью:

- обоснования внешней границы континентального шельфа Российской Федерации в Се-

верном Ледовитом океане и доработки ранее подготовленной российской заявки в Комиссию ООН по определению границ континентального шельфа в Арктике в соответствии с замечаниями и предложениями Комиссии ООН;

- обеспечения геополитических интересов Российской Федерации в Антарктике и на архипелаге Шпицберген;

- создания и обновления мелко- и среднемасштабных геолого-геофизических, гидрогеологических карт перспективных регионов страны;

- повышения уровня изученности опасных геологических процессов и процессов загрязнения подземных вод в пунктах государственной опорной сети и на полигонах федерального значения;

- создания глубинной геологической основы прироста ресурсного потенциала территории и континентального шельфа России;

- формирования фонда высокоресурсных металлогенических объектов полного масштабного ряда, перспективных для постановки геолого-съёмочных и поисковых работ.

Региональные геолого-геофизические и геолого-съёмочные работы включали сводное и обзорное картографирование, мелко- и среднемасштабные геологические съёмки.

В рамках работ по сводному и обзорному картографированию завершено создание дополненных карт Российской Федерации масштабов 1:2 500 000 и мельче: геологической, прогнозно-минерагенической, четвертичных отложений, раннего докембрия, прогнозно-геохимической, закономерностей размещения и прогноза по группам полезных ископаемых и ряда других.

В Антарктиде завершена работа 62-й антарктической экспедиции и продолжена экспедиционная деятельность в составе 63-й и 64-й сухопутных и морских антарктических экспедиций с составлением сводных карт геологического содержания центрального сектора Восточной Антарктиды и окраинных морей в ее западной части (рис. 5).



Прирост геологической изученности масштаба 1:1 000 000 территории Российской Федерации и ее континентального шельфа составил в 2018 г.— 1 406,5 тыс. кв. км (в 2017 г.— 1 397 тыс. кв. км). Подготовлено к изданию семь листов и издано пять комплектов листов Госгеолкарты-1000 третьего поколения (рис. 6).

В опережающем режиме было составлено восемь листов геофизической и четыре листа геохимической основы Госгеолкарты-1000/3, при этом особое внимание уделялось повышению информационной емкости и прогности-

Рис. 4 Структура затрат бюджетных средств на работы по региональному геологическому изучению недр в 2017–2018 гг., %



ческих свойств комплектов. Основной объем прогнозных задач решался на Дальнем Востоке и в Арктической зоне; локализованы площади, перспективные на обнаружение месторождений различных полезных ископаемых; даны рекомендации по постановке среднemasштабных геолого-съёмочных работ.

Кроме того, проводились работы по составлению фрагментов бесшовной карты по материалам Госгеолкарт-1000/3 в пределах — Чукотско-Корякско-Камчатского и Прикаспийского регионов. Фрагменты были загружены в единую базу данных и в дальнейшем послужат основой для моделирования геологического развития складчатых и платформенных областей и формирования осадочных бассейнов.

Обеспечен запланированный прирост среднemasштабной геологической изученности территории Российской Федерации и ее континентального шельфа масштаба 1:200 000 в размере 77 тыс. кв. км в 2018 г.

Российское присутствие на архипелаге Шпицберген поддерживалось за счет геологического доизучения и оценки минерально-сырьевого потенциала недр архипелага. Был составлен комплект геологических карт масштаба 1:100 000 северной части Земли Веделя-Ярлсберга. Начаты работы в пределах Земли Норденшельда.

Рис. 5 Региональные геолого-геофизические и геолого-съёмочные работы в Антарктике в 2018 г.





По итогам региональных геолого-геофизических и геолого-съёмочных работ 2018 г. выявлено 40 перспективных площадей для постановки поисковых работ (рис. 7), при этом более 70% объектов перспективны на выявление месторождений благородных металлов, в частности, золота. На территории субъектов Дальневосточного ФО локализовано 20 перспективных площадей, Сибирского ФО — 11, Северо-Западного — 5, и на территории остальных округов — в сумме 4 площади.

В рамках работ по созданию государственной сети опорных геофизических профилей, параметрических и сверхглубоких скважин проводились подготовка сводных геофизических разрезов и разработка комплексной геолого-геофизической модели земной коры и верхней мантии для обеспечения глубинной тектонической основы Байкало-Патомского региона. Продолжено строительство Забайкальской параметрической скважины для верификации верхней части геофизического разреза.

В 2018 г. работы по обоснованию внешней границы континентального шельфа включали доработку и сопровождение «Частично

пересмотренного Представления Российской Федерации на установление внешней границы континентального шельфа в Северном Ледовитом океане» (заявка России) в соответствии с замечаниями и предложениями Комиссии по границам континентального шельфа (КГКШ) при ООН (рис. 8). Расширенная внешняя граница континентального шельфа Российской Федерации охватывает акваторию центральной части Северного Ледовитого океана общей площадью 1,2 млн кв. км, в пределах которой ресурсы углеводородного сырья оцениваются в 5–10 млрд т у.т. (условного топлива).

Подготовлены материалы к защите заявки России в КГКШ на 46, 47 и 48 сессиях; разделы заявки доработаны в соответствии с вопросами и замечаниями подкомиссии КГКШ в отношении структурных связей континентального шельфа с прилегающей континентальной окраиной России. Проведены консультации и согласования позиций с геологическими службами приарктических государств (Королевство Норвегия, Королевство Дания, Канада, США) по вопросам геологического строения и тектонической структуры Арктики.

Рис. 6 Прирост геологической изученности территории РФ и ее континентального шельфа масштаба 1:1 000 000 в 2018 г.

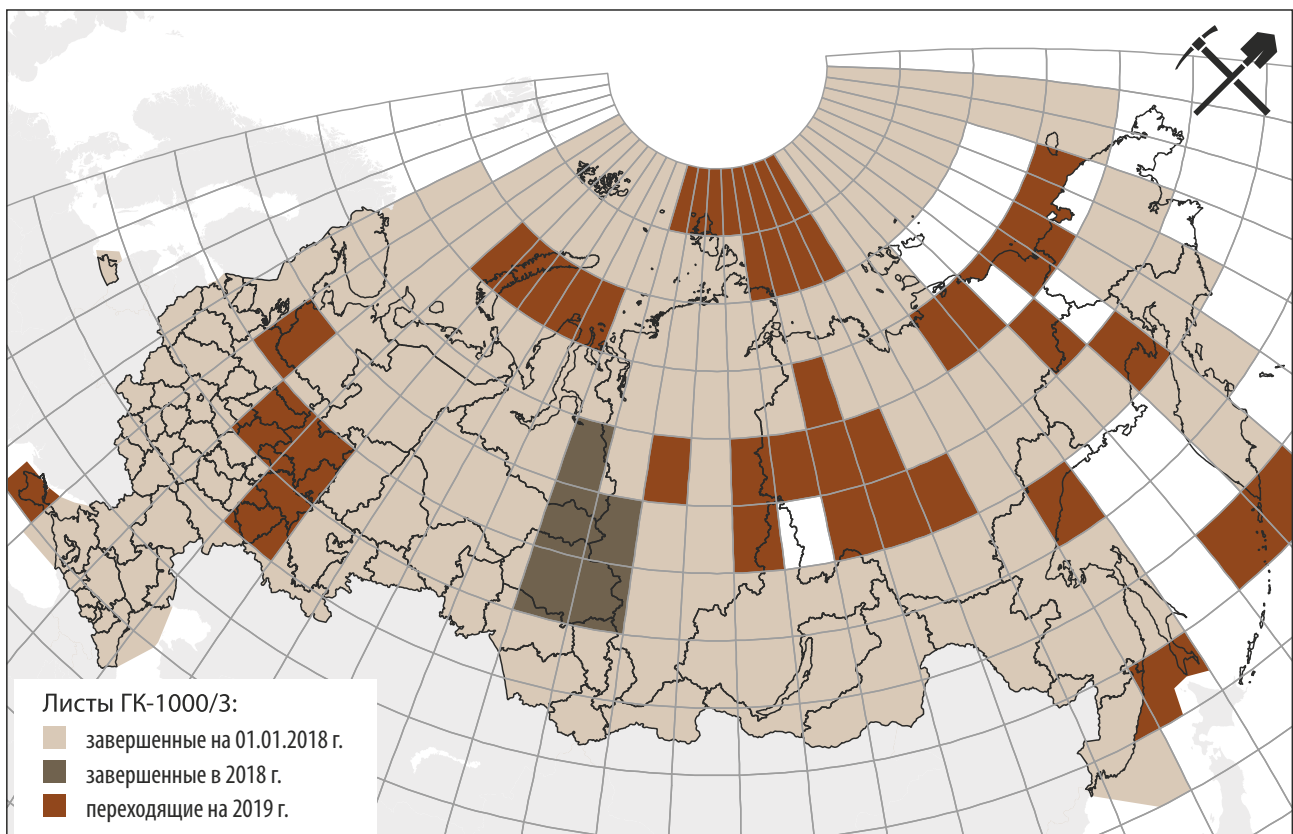




Рис. 7 Перспективные площади для постановки поисковых работ, выявленные в 2018 г.

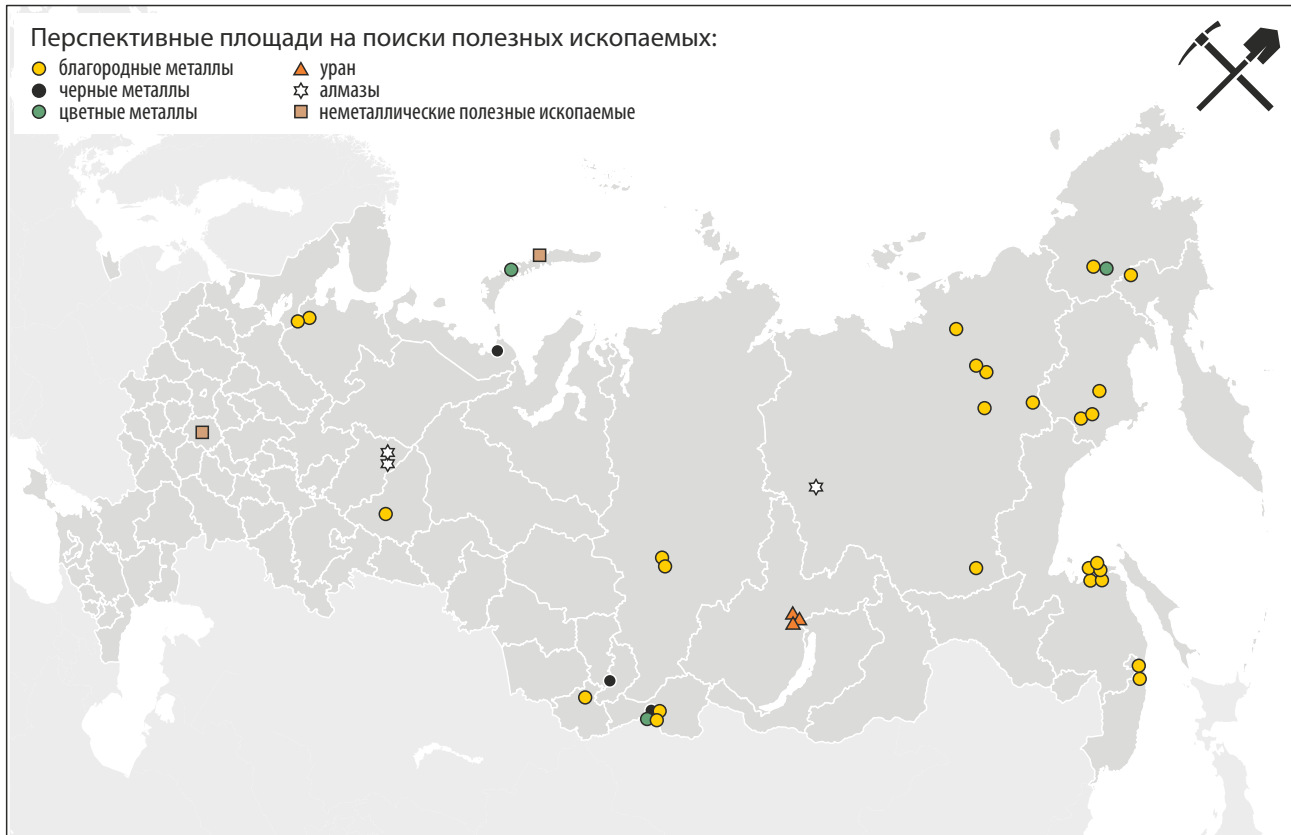


Рис. 8 Внешняя граница континентального шельфа РФ в Северном Ледовитом океане





Рис. 9 Геолого-геофизические работы по прогнозу землетрясений в 2018 г.

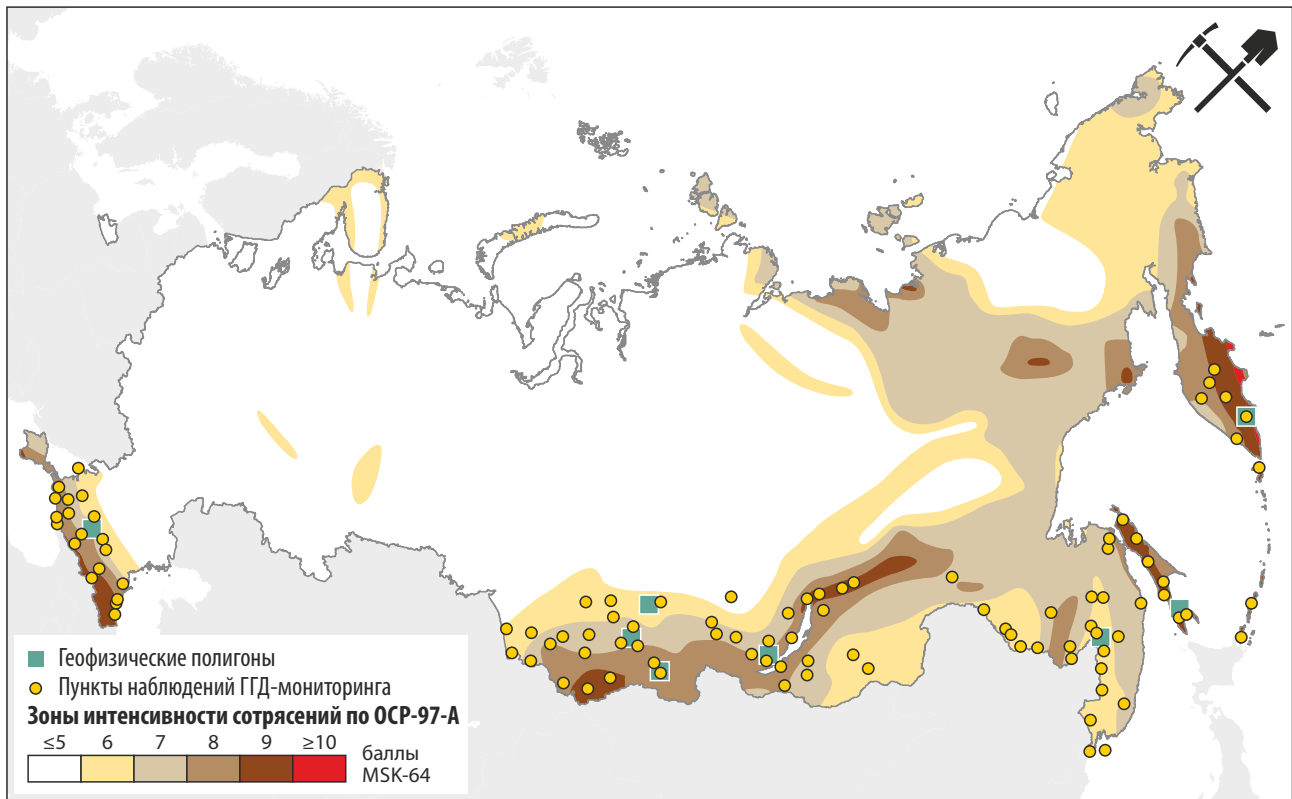
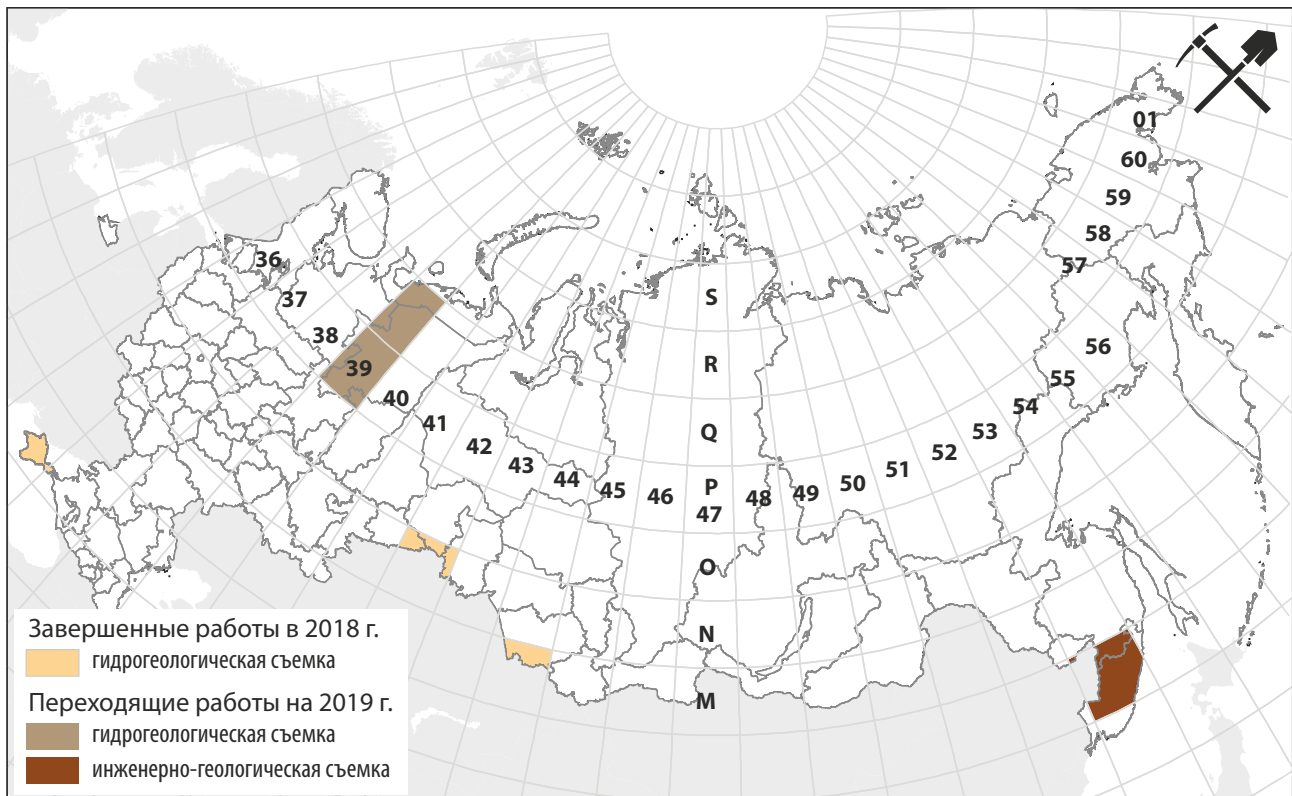


Рис. 10 Гидрогеологические и инженерно-геологические мелкомасштабные работы в 2018 г.



Государственные гравиметрические работы в 2018 г. включали гравиметрическую съемку масштаба 1:200 000 на площади 8 150 кв. км на территории Сибири и Дальнего Востока России и подготовку к изданию 40 листов государственных гравиметрических карт масштаба 1:200 000. Уточнено структурно-тектоническое строение изучаемой территории, намечены потенциально перспективные участки на комплексное оруденение, в том числе никель и хромиты.

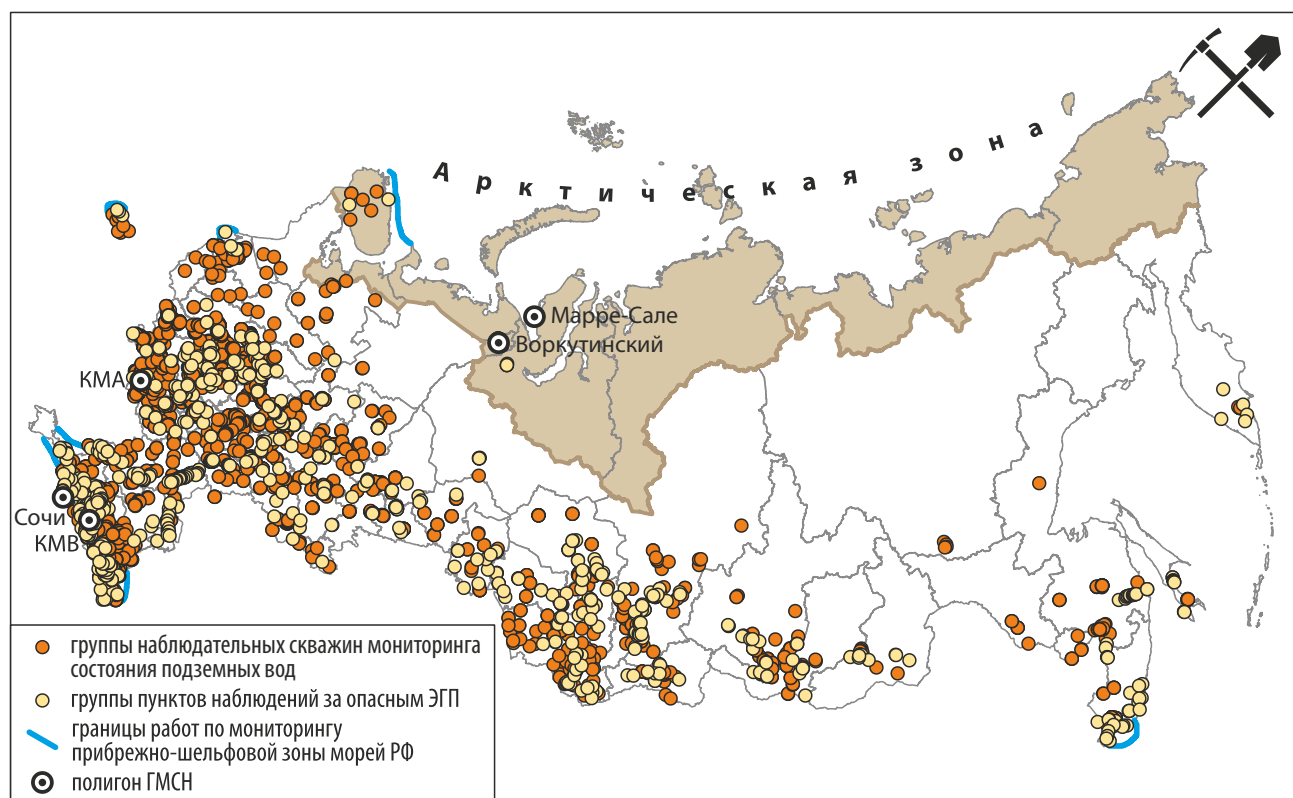
Специальные военно-геологические работы выполняются в соответствии с утвержденной Программой военно-геологических работ до 2020 г. Основной их задачей является подготовка специальной информации о местности для геологического обеспечения военно-инженерных задач, связанных с обороноспособностью и национальной безопасностью страны. В 2018 г. велась подготовка специальной военно-геологической информации для Минобороны России, Пограничной службы ФСБ России и Росгвардии на 19 локальных объектах.

Геолого-геофизические работы по прогнозу землетрясений выполняются для оценки степени сейсмической опасности сейсмоактивных

регионов России — Северного Кавказа, Алтае-Саянского, Байкальского и Дальневосточного регионов. В 2018 г. проводился мониторинг гидрогеодеформационного поля (ГГД-поле) по 99 скважинам, на 8 геодинамических полигонах осуществлялся геофизический и газ-гидро-геохимический мониторинг (рис. 9). На основе полученных данных выпускались ежемесячные информационные бюллетени с оценкой степени сейсмической опасности сейсмоактивных регионов, а также территории Сочинского полигона и Эльбрусского сейсмовулканического узла. Бюллетени направлялись в Федеральное агентство по недропользованию и его территориальные органы, федеральный центр ГМСН, ВНИИ ГОЧС МЧС России, Межведомственный совет по прогнозу землетрясений, оценке сейсмической опасности и риска (РЭС) МЧС России и РАН, Ситуационный центр Минприроды России.

В 2018 г. гидрогеологическая, инженерно-геологическая и геоэкологическая съемки проводились для изучения региональных гидрогеологических и инженерно-геологических условий, обоснования площадей, перспективных на выявление источников питьевых подземных вод и прогноза изменения их качества в рай-

Рис. 11 Государственный мониторинг состояния недр по подсистеме «Опасные экзогенные геологические процессы и подземные воды» в 2018 г.





онах с интенсивной техногенной нагрузкой и хозяйственным освоением. В 2018 г. созданы комплекты гидрогеологических карт масштаба 1:1 000 000, прирост гидрогеологической изученности составил 128,5 тыс. кв. км, прирост среднемасштабной гидрогеологической и инженерно-геологической изученности масштаба 1:200 000 составил 13,5 тыс. кв. км. (рис. 10).

Мониторинг состояния и охраны геологической среды территории Российской Федерации проводился в прибрежно-шельфовых зонах Азовского, Черного, Каспийского, Баренцева, Белого, Балтийского и Японского морей; он осуществляется на основе информации, полученной на пунктах наблюдательной сети за экзогенными геологическими процессами (в 2018 г. — 955 пунктов) и на пунктах наблюдательной сети, (в 2018 г. — на 6 445 пунктах), включая территории Курской магнитной аномалии, Кавказских Минеральных Вод, а также на трансграничных с Беларуссией и Эстонией подземных водных объектах. Мониторинг в Арктической зоне Российской Федерации выполнялся на геокриологических полигонах Марре-Сале и Воркутинский (рис. 11).

По результатам работ было выявлено или подтверждено загрязнение подземных вод на 3 260 водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения и на 2 391 участках, не связанных с недропользованием.

Кроме того, доказано, что деятельность горнодобывающих комплексов на железорудных месторождениях КМА оказывает влияние на гидродинамическое состояние подземных вод основных водоносных горизонтов (комплексов) только в непосредственной близости к горным выработкам. Изменений состояния минеральных подземных вод в границах особо охраняемого эколого-курортного региона Кавказские Минеральные Воды не зафиксировано. В рамках актуализации интерактивной карты проявлений опасных ЭГП на территории РФ обновлена информация по 1 284 случаям активизации опасных ЭГП, в том числе по 504 случаям, сопровождавшимся воздействием экзогенных геологических процессов на хозяйственные объекты.

В рамках реализации мероприятий ФЦП «Охрана оз. Байкал» в границах Байкальской природной территории (БПТ) проведены работы по геологическому доизучению и мониторингу экологического состояния подземных вод, опасных экзогенных и эндогенных геологических процессов. Проведены работы по подготовке сводного атласа карт геологических опасностей БПТ, отражающего информацию об опасных эндогенных и экзогенных геологических процессах, экологическом состоянии подземных вод и процессах, связанных с разгрузкой углеводородов, в масштабах 1:10 000 000, 1:5 000 000, 1:1 000 000, 1:200 000 и крупнее.

Рис. 12 ФГИС ЕФГИ в системе геологического информационного обеспечения





Государственное геологическое информационное обеспечение

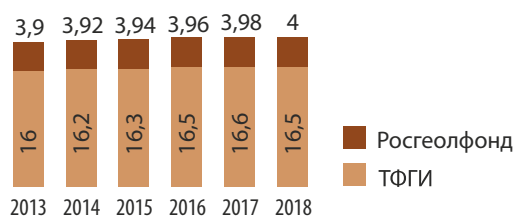
Государственное геологическое информационное обеспечение является важнейшим направлением работ, ориентированным на сбор, хранение и предоставление в пользование геологической информации о недрах.

Для обеспечения информационных запросов потребителей и на основании федерального законодательства продолжалось формирование Федеральной государственной информационной системы «Единый фонд геологической информации о недрах» (ФГИС ЕФГИ), первую очередь которой планируется завершить к 2020 г. В этой системе будут аккумулированы сведения о геологической информации, хранящейся в фондах различного подчинения, а также геологическая информация в электронном виде, находящаяся в федеральном и территориальных фондах (рис. 12). К 2018 г. завершены все основные работы по формированию реестра геологической информации и подсистемы интерпретированной геологической информации. По подсистемам разработана техническая и рабочая документация, осуществлен запуск системы в опытную эксплуатацию. В реестр загружены более 1,6 млн учетных записей геологических данных. В подсистему интерпретированной геологической информации внесено более 11 тысяч геологических отчетов, протоколов и других документов.

Массив государственных геологических информационных ресурсов, хранящихся в ФГБУ «Росгеолфонд», увеличился в 2018 г. на 20 тыс. ед., до 3997 тыс. ед. хранения; в территориальных фондах геологической информации — на 130 тыс. ед., до 16 750 тыс. ед. хранения (рис. 13).

В 2018 г. продолжалось обслуживание пользователей геологической информации, создание страхового и оперативного фонда информации на машинных носителях. Все последние годы

Рис. 13 Объем геологической информации, хранящейся в системе геологических фондов Роснедра, млн ед.



отмечается положительная динамика спроса на геологическую информацию, неуклонный рост количества обращений к электронному каталогу материалов Росгеолфонда и к автоматизированной системе лицензирования недропользования (ФГИС АСЛН).

Важными составляющими работ по направлению «Государственное геологическое информационное обеспечение» являются также:

- ведение и пополнение Государственного кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых Российской Федерации, составление и издание Государственного баланса запасов полезных ископаемых Российской Федерации, ведение и пополнение массива документов и картограмм всех видов геологической изученности территории Российской Федерации;

- ведение Государственного реестра работ по геологическому изучению недр, массива лицензионных материалов и лицензий на право пользования недрами, обработка отчетности территориальных органов Роснедра в сфере недропользования;

- подготовка и издание информационно-аналитических, информационных, методических материалов по геологии и недропользованию;

- автоматизация процессов управления лицензированием на базе ФГИС АСЛН для обеспечения более эффективного управления фондом недр и мониторинга недропользования;

- развитие функционала «Личный кабинет недропользователя» для обеспечения интеграции и взаимодействия с «Единым порталом государственных и муниципальных услуг (функции)». Реализован механизм подачи материалов и проведение экспертизы проектов на геологическое изучение недр. Обеспечена подача статистической отчетности по условиям пользования недрами (формы ЛС) в полностью электронном виде с использованием ЭЦП;

- техническая поддержка, развитие, актуализация и представление широкому кругу пользователей интерактивной электронной карты недропользования Российской Федерации;

- формирование, учет, обеспечение физической сохранности и безопасности музейных предметов и коллекций.



Геологоразведочные работы на углеводородное сырье

На воспроизводство сырьевой базы углеводородного сырья (УВС) за счет всех источников финансирования в 2018 г. было затрачено 398,3 млрд руб., что на 36% выше прошлого года, в том числе из средств федерального бюджета с учетом отложенных обязательств было выделено 14,3 млрд руб., со стороны недропользователей инвестиции составили 384 млрд руб. (13,7 и 279,3 млрд руб. в 2017 г. соответственно) (рис. 14).

Рис. 14 Динамика финансирования ГРП на углеводородное сырье в 2013–2018 гг., млрд руб.



Основными направлениями работ за счет федерального бюджета оставались уточнение геологического строения перспективных территорий нераспределенного фонда недр; локализация прогнозных ресурсов нефти и газа, подготовка лицензионных участков для выставления их на аукционы для последующего проведения на них поисково-разведочных работ силами недропользователей.

Геологоразведочные работы на углеводородное сырье с бюджетным финансированием проводились на территории всех федеральных округов за исключением Центрального, включая изучение практически всех нефтегазоносных провинций России, а также акваторий арктических и дальневосточных морей. Работы проводились по 49 объектам, из них 14 завершены в 2018 г. Значительная часть работ была сконцентрирована в пределах Лено-Тунгусской и Западно-Сибирской НГП, меньшее количество работ было проведено в пределах Тимано-Печорской, Волго-Уральской и Прикаспийской НГП (рис. 15). Кроме того, на всей территории страны выполнялись работы по обследованию скважин нераспределенного фонда недр и изоляционно-ликвидационные

Рис. 15 Геологоразведочные работы на углеводородное сырье на территории Российской Федерации, выполняемые за счет средств федерального бюджета в 2018 г.

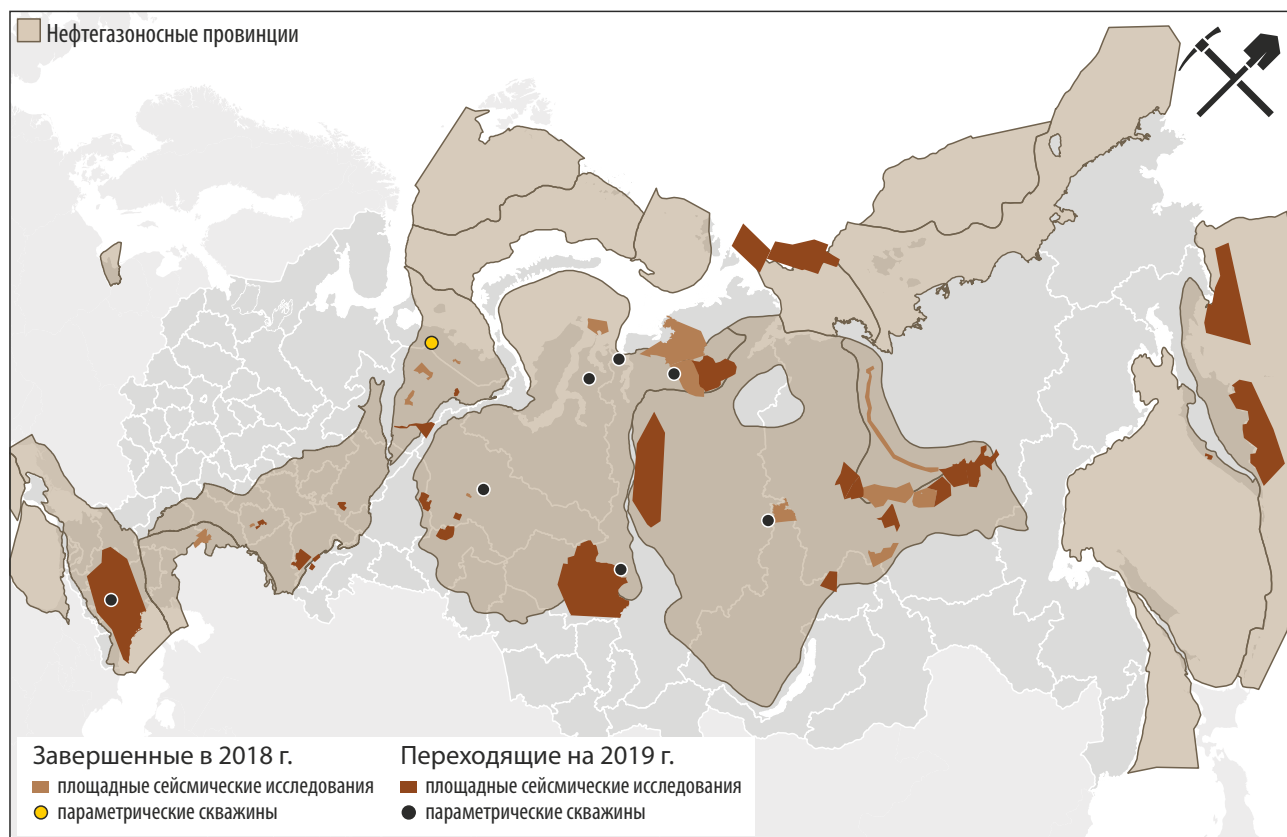




Рис. 16 Динамика локализации ресурсов углеводородного сырья категории D_л, параметрического бурения и объемов сейсмических работ в 2013–2018 гг.



работы в скважинах, представляющих экологическую опасность (в рамках выполнения единого государственного контракта).

Объем выполненного параметрического бурения в 2018 г. составил 5,8 тыс. м (с учетом неисполненных обязательств 2017 г. по бурению Чумпаловской скважины), объем сейсмопрофилирования МОГТ-2D — 25,2 тыс. пог. км. По результатам работ локализованы ресурсы углеводородного сырья категории D_л в количестве 5,1 млрд т нефтяного эквивалента (т н.э.), в том числе 1,8 млрд т н.э. — на шельфах (рис. 16).

Выполнена оценка эффективности использования сырьевой базы Западно-Сибирской НГП в части выработки запасов с определением текущих коэффициентов извлечения УВС, текущей выработанности запасов УВС и обводненности добываемой продукции.

Выполнен анализ состояния изученности нетрадиционных и трудноизвлекаемых запасов УВС, актуализирована программа их геологического изучения на территории Западно-Сибирской НГП. Проведен анализ выработки трудноизвлекаемых запасов нефти по месторождениям Западно-Сибирской НГП.

Получен глубинный сейсмогеологический разрез по широтному региональному профилю №3. Сформирован глубинный сейсмогеологический разрез по широтному региональному профилю №13. Получены глубинные сейсмо-геологические разрезы по широтным региональным профилям №19 и №25. Сформированы три геологических разреза, характеризующих особенности геологического строения Западно-Сибирской НГП. Таким

образом, построено семь разрезов, отображающих морфологию Западно-Сибирской НГП с юга на север и с запада на восток.

Выполнены работы по актуализации и уточнению стратиграфии доюрских, юрских, меловых и палеоген-неогеновых отложений Полуйско-Ямальской зоны, а также стратиграфии доюрских, триасовых и юрских отложений Ямало-Гыданской зоны. Уточнена и подробно описана структурно-тектоническая модель развития Западно-Сибирской НГП в пределах Полуйско-Ямальского и Ямало-Гыданского участков на протяжении доюрского, триасового, юрского, мелового и палеоген-неогенового этапов.

Уточнены структурно-тектонические модели осадочного чехла и доюрского комплекса Полуйской (запад ЯНАО) и Ямало-Гыданской (восточная часть ЯНАО) зон. Представлен анализ палеотектонического развития Ямало-Гыданской зоны, который показал, что палеоландшафты юрских и меловых седиментационных бассейнов унаследованы от тектоники доюрского фундамента. Выделяемые доюрские структурные элементы контролировали контуры бассейнов седиментации, условия накопления осадков и закономерности распространения в них пород-коллекторов.

Представлены результаты прогноза коллекторских свойств, полученные по доюрскому комплексу на основе комплексирования сейсмических и скважинных данных с использованием методики частотно-зависимого анализа (FDPI) в разных частях провинции.

По результатам 1D-моделирования в пределах Западно-Сибирской НГП выделены предполагаемые очаги генерации,



зоны транзита и аккумуляции углеводородов. За очаги генерации условно приняты депрессионные зоны (Байдарацкая ложбина, Нижнехадытинская мегаседловина); за зоны транзита — Усть-Юрибейская моноклираль, Юрибейская моноклираль, Южно-Байдарацкая ложбина, Ныдинская мегатерраса; за зоны аккумуляции — Южно-Ямальский вал, Западно-Яротинский мегавал, Медвежий мегавал.

В рамках выполнения геологоразведочных работ за счет собственных средств недропользователей, направленных на воспроизводство сырьевой базы углеводородного сырья, в 2018 г. были выполнены: сейсморазведка 2D в количестве 58 тыс. пог. км (осталось на уровне 2017 г.), сейсморазведка 3D — 38 тыс. кв. км (сократилось на 18% по сравнению с 2017 г.), поисково-разведочное бурение — 1407 тыс. м (выросло на 46% по сравнению с 2017 г.).

По результатам проведенных работ в 2018 г. открыто 55 новых месторождений углеводородного сырья, из них 47 с нефтяной составляющей и восемь с газовой составляющей (рис. 17). Суммарные извлекаемые запасы нефти по месторождениям составили

177,3 млн т, свободного газа — 288,9 млн т, конденсата — 20 млн т. По количеству открытий лидером стал Приволжский федеральный округ — 41 мелкое и очень мелкое месторождение с суммарными запасами нефти категорий C_1+C_2 — 21,6 млн т. Наиболее крупными открытиями в 2018 г. стали:

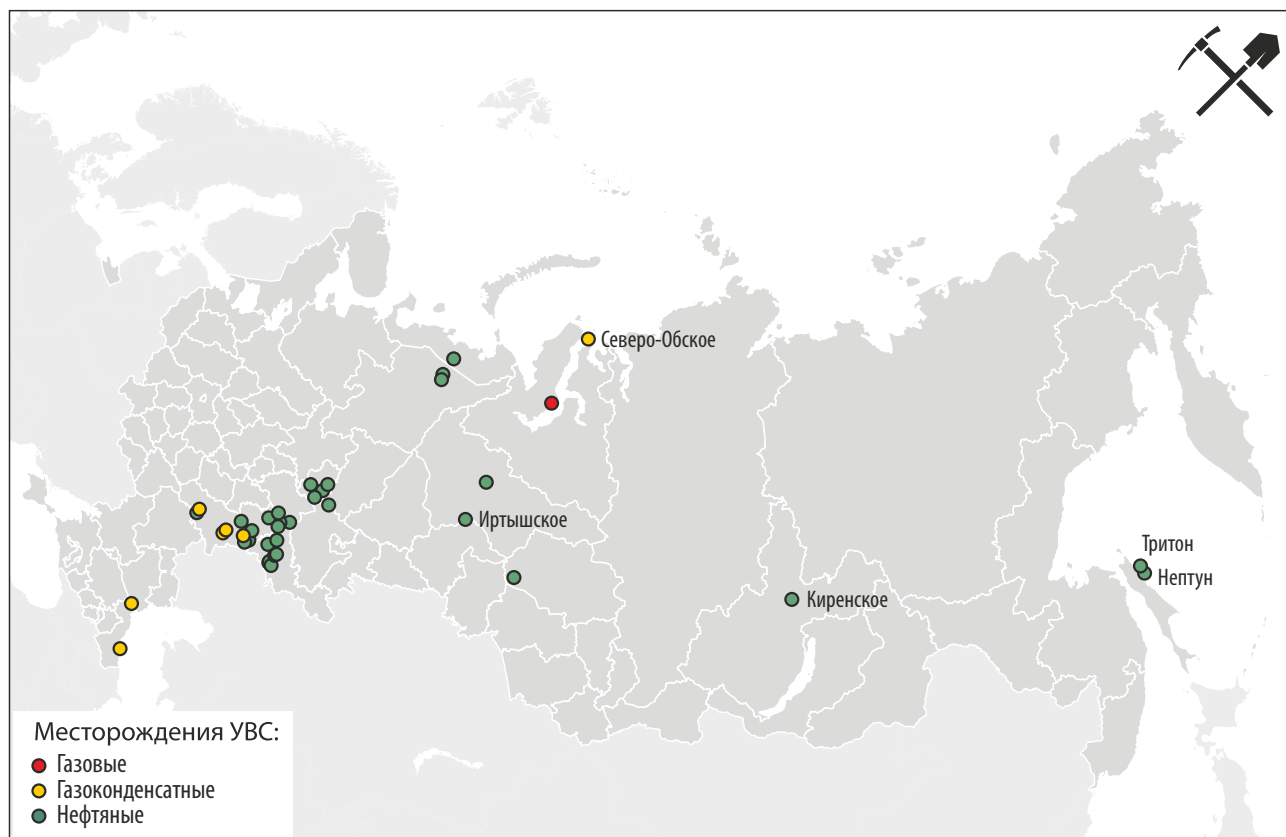
■ нефтяные месторождения Нептун и Тритон (акватория Охотского моря), извлекаемые запасы нефти категорий C_1+C_2 составили 70,1 млн т и 44,9 млн т соответственно;

■ нефтяное месторождение Иртышское (Тюменская область), извлекаемые запасы нефти категорий C_1+C_2 — 21,4 млн т;

■ нефтяное месторождение Киренское (Иркутская область), извлекаемые запасы нефти категорий C_1+C_2 — 15,2 млн т;

■ уникальное газоконденсатное Северо-Обское месторождение (акватория Карского моря), извлекаемые запасы газа категорий C_1+C_2 составили 273 млрд куб. м, конденсата — 18,96 млн т.

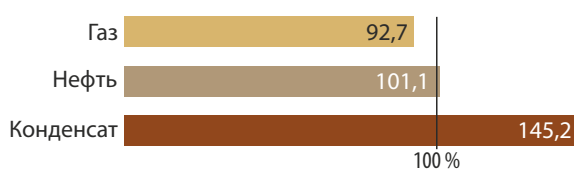
Рис. 17 Месторождения УВС, поставленные на государственный баланс в 2018 г.





В результате ГРП за счет всех средств недропользователей в 2018 г. прирост запасов категорий А+В₁+С₁ нефти составил 527,3 млн т, конденсата — 50,1 млн т, газа (свободный газ + газ газовых шапок) — 672,8 млрд куб. м. В целом, в 2018 г. прирост запасов нефти превысил объем добытого сырья на 1%, прирост конденсата — на 45%. В то же время запасы газа, полученные в ходе ГРП, позволили компенсировать убыль запасов газа при добыче только на 92,7% (рис. 18).

Рис. 18 Соотношение прироста запасов категорий А+В₁+С₁ и добычи нефти, конденсата (млн т) и свободного газа (млрд куб. м) в 2018 г., %



Геологоразведочные работы на подземные воды

Основными задачами ГРП по воспроизводству ресурсной базы подземных вод на территории Российской Федерации являются:

- поиски и оценка подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населенных пунктов в районах с недостаточным водообеспечением;
- обоснование возможности резервного водоснабжения на период чрезвычайных ситуаций городов, не имеющих действующих защищенных источников обеспечения населения питьевой водой и разведанных месторождений подземных вод;
- оценка состояния месторождений и запасов подземных вод в нераспределенном фонде недр для приведения их параметров в соответствие с современным законодательством;
- обеспечение охраны подземных вод от загрязнения и истощения путем ликвидации гидрогеологических скважин, пробуренных при проведении геологоразведочных работ.

На расширение минерально-сырьевой базы всех типов подземных вод в 2018 г. из федерального бюджета направлено 260,6 млн руб., что на 12% меньше уровня 2017 г.— 294,8 млн руб. (рис. 19).

В 2018 г. основной объем ГРП за счет средств федерального бюджета, направленных на воспроизводство ресурсной базы подземных вод, был сосредоточен на территории Северо-Западного, Приволжского, Центрального федеральных округов и на юге России; оценка состояния месторождений и запасов подземных вод в нераспределенном фонде недр для их приведения в соответствие с современным законодательством велась в Республике Саха (Якутия), Камчатском крае, Магаданской области и Чукотском АО.

Поисковые и поисково-оценочные работы для обоснования резервных источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на случай возникновения чрезвычайных ситуаций проведены для гг. Холмск, Углегорск, Шахтерск в Сахалинской области, гг. Шлиссельбург, Кировск, городского поселения Дубровка и пос. им. Морозова в Ленинградской области.

Прирост запасов питьевых подземных вод в 2018 г. составил 16,6 тыс. куб. м/сут, для обеспечения перспективной потребности в питьевой воде г. Смарт Сити Казань (в 2017 г. — на 112 тыс. куб. м/сут.). Начаты поисковые работы в долине Туймаада с целью питьевого водоснабжения г. Якутска и в районе г. Большой Камень Приморского края для обеспечения резервного водоснабжения населения на случай чрезвычайной ситуации.

Прирост запасов за счет прочих источников финансирования, в основном средств недропользователей, составляет ежегодно около 1 млн куб.м/сут.

По распределению всех видов денежных средств на геологоразведочные работы на подземные воды в 2017 и 2018 гг. наибольший объем финансирования пришелся на Центральный федеральный округ (рис. 20), где порядка 98% составляют средства недропользователей.

Рис. 19 Динамика финансирования геологоразведочных работ на подземные воды за счет средств федерального бюджета в 2009–2018 гг., млн руб.

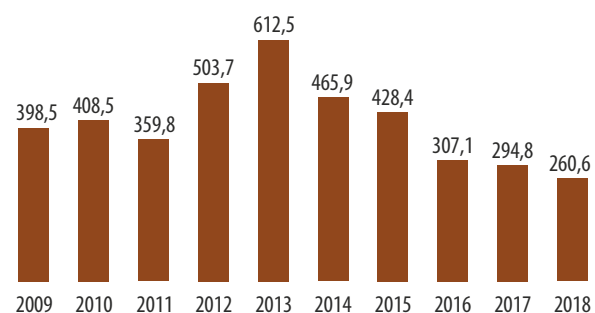
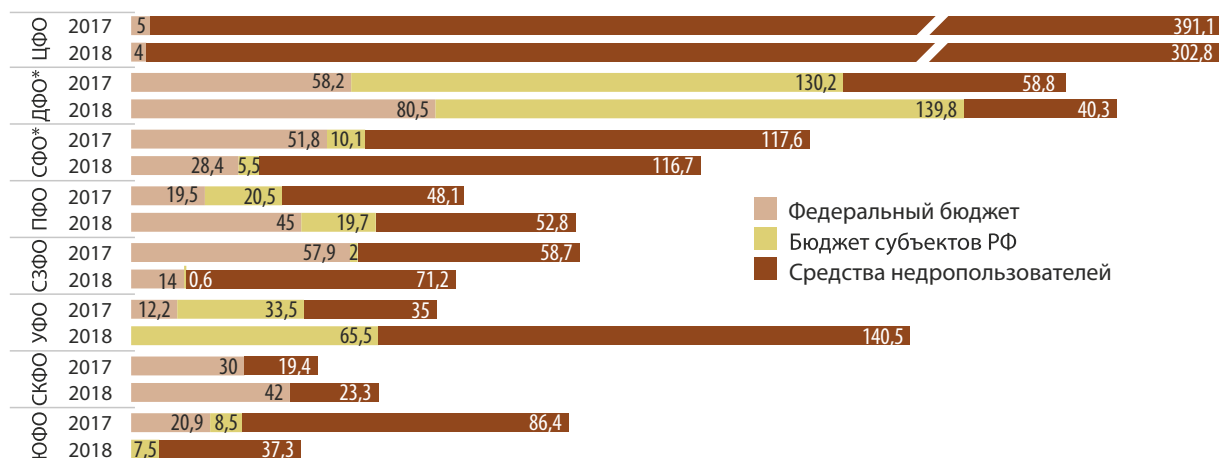




Рис. 20 Распределение финансирования на геологоразведочные работы на подземные воды по федеральным округам в 2017 и 2018 гг., млн руб.



*данные по СФО и ДФО за 2018 г. приведены с учетом изменения состава округов

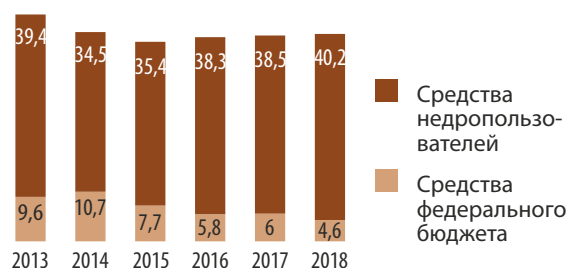
Геологоразведочные работы на твердые полезные ископаемые

Финансирование геологоразведочных работ, направленных на воспроизводство минерально-сырьевой базы твердых полезных ископаемых, в 2018 г. составило 44,8 млрд руб., превысив финансирование 2017 г. на 500 млн руб.

На фоне сокращения бюджетных ассигнований инвестиции недропользователей в геологоразведочные работы продолжают увеличиваться. Так, в 2018 г. из собственных средств недропользователей на геологоразведочные работы было потрачено 40,2 млрд руб., что на 4% больше предыдущего года (рис. 21). Увеличение затрат связано, в первую очередь, с возрастанием финансирования работ на благородные металлы.

Бюджетное финансирование геологоразведочных работ в рамках ГП «ВИПР» в 2018 г. составило 5 798 млн руб. Фактическое выпол-

Рис. 21 Динамика финансирования ГРП в 2013–2018 гг., млрд руб.



нение работ составило 4 573,5 млн руб., что связано с неисполнением обязательств по государственным контрактам на проведение ГРП.

Работы за счет средств федерального бюджета проводились в рамках ГП «ВИПР». Распределение затрат по направлениям работ существенных изменений не претерпело, но стоит отметить увеличение финансирования на работы по изучению дна Мирового океана (на 6% по сравнению с 2017 г.). Геологоразведочные работы проводились на 16 видов твердых полезных ископаемых. Как и в предыдущие годы, приоритетными направлениями являлись стратегические и высоколиквидные, наиболее привлекательные для лицензирования полезные ископаемые — золото, алмазы, серебро, металлы платиновой группы; на их выполнение расходовалось более половины бюджетных средств. Около 14% от общего объема финансирования приходилось на работы по воспроизводству сырьевой базы черных, цветных и редких металлов. Стоит отметить увеличение доли финансирования геологоразведочных работ на угли и уран — 2,8% и 5% суммарных ассигнований в 2018 г. (соответственно), против 1,2% и 3,7% годом ранее (рис. 22).

В 2018 г. на воспроизводство сырьевой базы неметаллических полезных ископаемых было затрачено значительно меньше бюджетных средств — 0,2% от общего финансирования.

Как и в предыдущие годы, более 70% объемов работ было сосредоточено на территориях Сибирского и Дальневосточного федеральных округов.



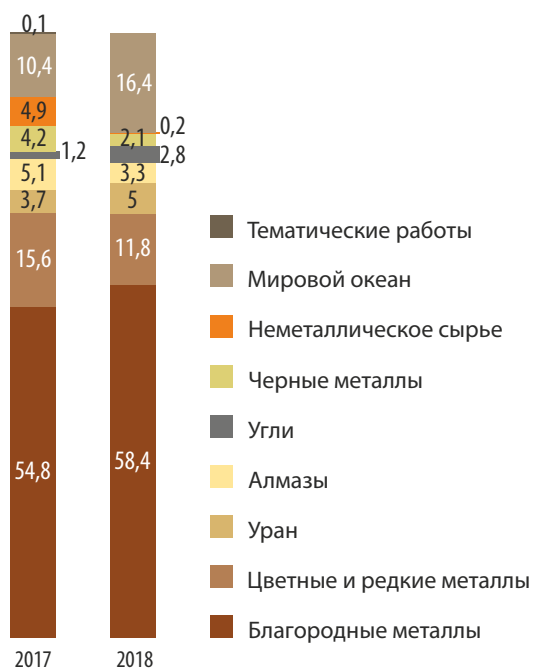
Снижение бюджетного финансирования повлекло за собой уменьшение количества объектов и, как следствие этого, снижение общей результативности поисковых работ.

Из завершившихся в 2018 г. работ положительные результаты (апробация прогнозных ресурсов категорий P_1 и P_2) получены только на проявлениях золото-сульфидного и золото-медно-порфирирового типов в пределах Пони-Мулинского рудно-россыпного узла в Хабаровском крае. Количество апробированных на этих проявлениях прогнозных ресурсов (категорий P_1+P_2) золота составило 99 т, меди – 714 тыс.т.

Плановые показатели ГП «ВИПР» на 2018 г. по приросту прогнозных ресурсов категорий P_1+P_2 нарастающим итогом выполнены и перевыполнены по 17 видам ТПИ из 30 запланированных (рис. 23). По шести видам ТПИ выполнение составило от 81 до 98,5%, в том числе по свинцу — 98,5%; меди — 89,9%; цинку — 88,6%; марганцевым рудам — 88%; углям — 82%; хромовым рудам — 81,3%. Еще по шести видам ТПИ прирост прогнозных ресурсов P_1+P_2 нарастающим итогом составил от 60 до 77%, в том числе по урану — 77,2%; алмазам — 76,6%; металлам платиновой группы — 70%; золоту — 70%; серебру — 62,1%; кварцевому сырью — 56,9%.

В соответствии с с планом, утвержденным Международным органом по морскому дну

Рис. 22 Структура финансирования ГРП за счет средств федерального бюджета в 2017–2018 гг., %

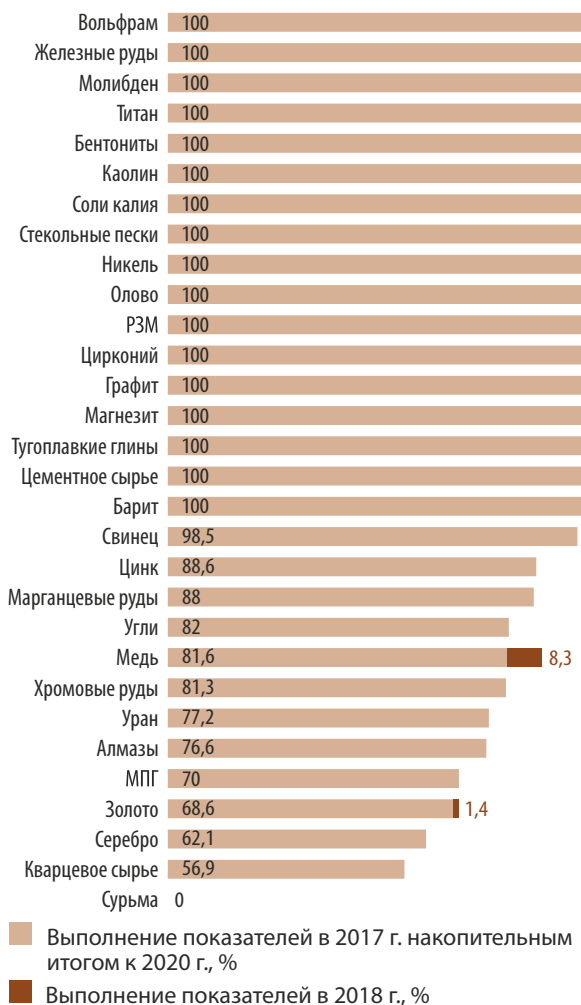


при ООН (МОМД) в 2018 г. геологоразведочные работы проводились по следующим направлениям:

- геологическое изучение железомарганцевых конкреций (ЖМК) рудной провинции Кларирон-Клиппертон Тихого океана;
- геологическое изучение кобальтоносных железомарганцевых корок (КМК) Магеллановых гор Тихого океана;
- геологическое изучение глубоководных полиметаллических сульфидов (ГПС) Атлантического океана.

Общий ресурсный потенциал изученных участков океанского дна по состоянию на 31.12.2018 г. составляет: ЖМК — 546 млн т, КМК — 287 млн т, ГПС — 43 млн т.

Рис. 23 Выполнение плановых показателей ГП «ВИПР» по состоянию на 31.12.2018 г. в части прогнозных ресурсов накопительным итогом, %





Кроме того, в рамках реализации основного мероприятия «Развитие металлургии и промышленности редких и редкоземельных металлов» государственной программы «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» в 2018 г. прошли государственную экспертизу и поставлены

Рис. 24 Распределение затрат внебюджетных средств, направленных на воспроизводство сырьевой базы твердых полезных ископаемых, по направлениям работ в 2017–2018 гг., %



Рис. 25 Распределение затрат внебюджетных средств, направленных на воспроизводство сырьевой базы твердых полезных ископаемых, по федеральным округам в 2017–2018 гг., %



на Государственный баланс запасы категорий C_1+C_2 комплексных месторождений:

■ Чуктуконское (Красноярский край) — 2 376 тыс. т ΣTR_2O_3 ; 3,4 тыс. т оксида скандия, запасы ниобия;

■ Томторское (Республика Саха (Якутия)): по участку Буранный — 3 232,9 тыс. т ΣTR_2O_3 ; 11,5 тыс. т оксида скандия, запасы ниобия; по участкам Северный и Южный — 905 тыс. т ΣTR_2O_3 ; 2,2 тыс. т оксида скандия, запасы ниобия;

■ Отбойное (Иркутская область) — утверждены запасы тантала и ниобия.

В 2018 г. затраты недропользователей, направленные на воспроизводство сырьевой базы твердых полезных ископаемых, традиционно пришлось на благородные металлы — 66% от общего финансирования. Распределение финансирования по остальным направлениям осталось на уровне 2017 г. (рис. 24).

Более 80% финансирования геологоразведочных работ, проводимых за счет средств недропользователей, пришлось на территории Дальнего Востока и Сибири (рис. 25).

В результате работ недропользователей впервые поставлены на Государственный баланс запасы 120 месторождений твердых полезных ископаемых, среди которых более 70 золотых (в том числе 60 россыпных). Наиболее крупными по количеству суммарных утвержденных запасов (категорий C_1 и C_2) стали:

■ золоторудное месторождение Унгличанское в Амурской области с запасами золота — 21,5 т;

■ участок Юго-Западный Сырадасайского угольного месторождения в Красноярском крае с запасами угля — 132,8 млн т;

■ Герасимовский участок Вознесенского угольного месторождения в Иркутской области с запасами угля — 98,9 млн т;

■ Тамуньерское месторождение золото-сульфидных руд в Свердловской области с запасами золота — 11,5 т;

■ Северо-Красноборский участок калийно-магниевых солей в Калининградской области



с запасами калийных солей — 64,4 млн т, магниевых солей — 29,1 млн т (рис. 26).

Более чем на 200 ранее известных объектах произошли изменения разведанных запасов за счет разведки, переоценки, пересчета и прочих работ, выполненных за счет собственных средств недропользователей.

Наиболее значимые приросты запасов по категориям А+В+С₁+С₂ получены на золоторудном месторождении Нежданнинское (Республика Саха (Якутия)) — 11,5 т золота. На медно-порфириновом месторождении Песчанка в Чукотском АО в результате доразведки флангов и глубоких горизонтов, проводимых ООО «ГДК Баймская», увеличились запасы категорий С₁+С₂ меди на 2 670 тыс. т и золота на 116,4 т. На медно-порфириновом месторождении Михеевское в Челябинской области в результате геологоразведочных работ, проводимых АО «Михеевский ГОК», получен прирост запасов категорий С₁+С₂ золота — 26,99 т и меди — 960,9 тыс. т. В результате доразведки флангов и глубоких горизонтов редкометального месторождения Томторское участок Буранный, проводимых ООО «Восток Инжиниринг», запасы редкозе-

Рис. 27 Соотношение прироста запасов категорий А+В+С₁ и добычи (с учетом потерь при добыче) важнейших твердых полезных ископаемых в 2018 г., %

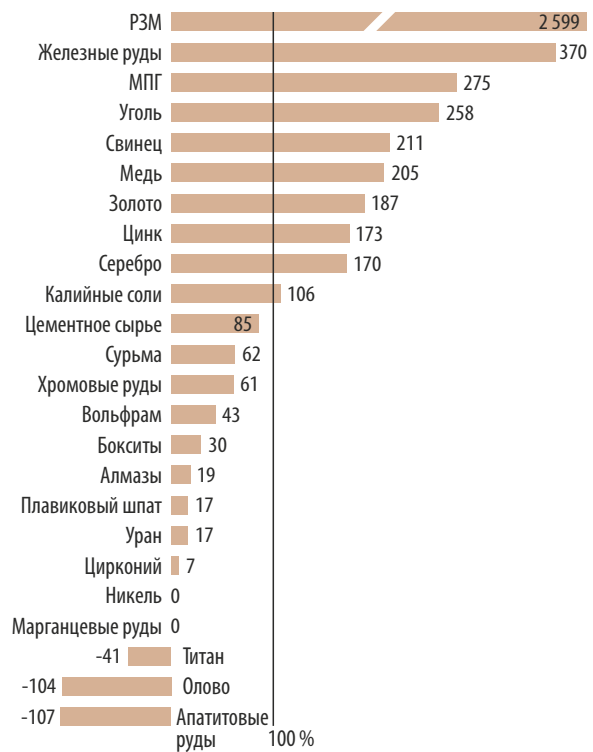
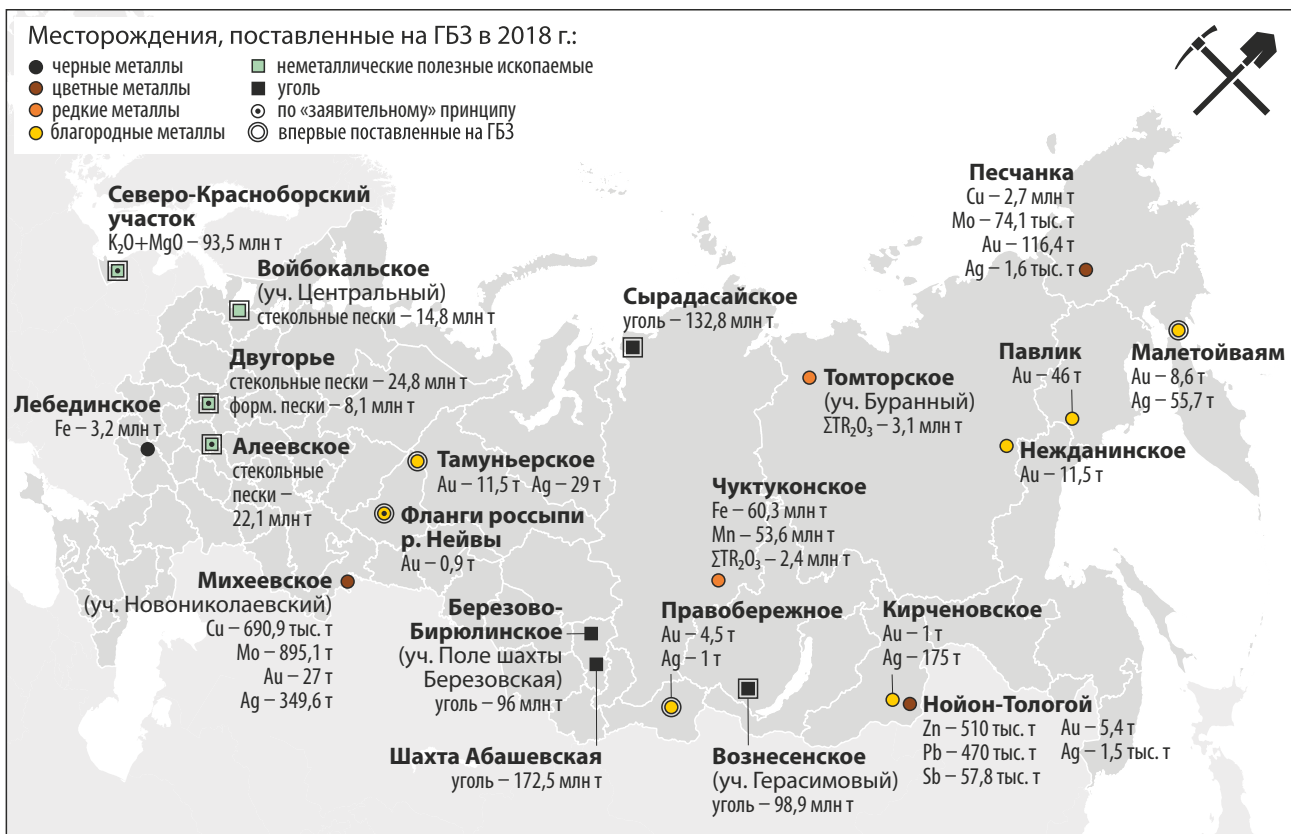


Рис. 26 Месторождения ТПИ с поставленными на Государственный баланс запасами основных полезных ископаемых категорий С₁+С₂ в 2018 г.





мельных металлов месторождения категорий C_1+C_2 увеличились на 3,1 млн т.

В целом по результатам работ 2018 г. прирост запасов превысил их убыль при погашении по 12 видам твердых полезных ископаемых. Наиболее значительные приросты разведанных запасов по получены по скандию, молибдену, РЗМ и железным рудам (рис. 27).

Научно-технологическое обеспечение геологоразведочных работ

Научно-технологическое обеспечение развития минерально-сырьевой базы, предусматривающее техническое перевооружение геологоразведочного производства на основе внедрения современных технологий, в 2018 г. осуществлялось государственными бюджетными учреждениями по разделу тематические и опытно-методические работы, связанные с геологическим изучением недр. Работы согласованы с приоритетными направлениями развития науки и критических технологий Российской Федерации.

Тематические и опытно-методические работы, связанные с региональным геологическим изучением недр, выполнялись в 2018 г. по семи направлениям:

- подготовка информационно-аналитических материалов по обеспечению мероприятий по государственному геологическому изучению недр территории Российской Федерации и ее континентального шельфа;
- подготовка руководств, рекомендаций и технологий по усовершенствованию стратиграфической основы и легенд серий листов;
- подготовка требований, руководств, рекомендаций, технологий и справочников по совершенствованию геофизических, дистанционных, геохимических, петрологических, палеонтологических основ;
- подготовка специализированных карт геологического содержания, обеспечивающих оперативное планирование и оценку эффективности региональных геолого-съёмочных работ;
- разработка и внедрение новых методик в области химико-аналитических и изотопно-геохронологических исследований для повыше-

ния точности и достоверности их результатов, снижения пределов обнаружения благородных металлов, расширения номенклатуры датированных объектов и их практическому использованию при региональных геолого-съёмочных работах;

- подготовка информационно-аналитических материалов по обеспечению мероприятий по государственному геологическому изучению недр на континентальном шельфе Российской Федерации, в Мировом океане, Арктике, Антарктике и на архипелаге Шпицберген;
- подготовка требований, руководств, рекомендаций и справочников, специализированных карт геологического содержания, геолого-геофизических материалов, разработка и актуализация современных технологий по обеспечению мероприятий по государственному геологическому изучению недр.

Тематические и опытно-методические работы, связанные с воспроизводством минерально-сырьевой базы твердых полезных ископаемых Российской Федерации, включали работы касающиеся подготовки сводных обобщающих информационно-аналитических материалов о состоянии, изменении и использовании минерально-сырьевой базы твердых полезных ископаемых, реализации мероприятий государственной программы «Воспроизводство и использование природных ресурсов», других документов стратегического планирования; прогнозно-ревизионные, прогнозно-минерагенические, геолого-экономические, технологические, лабораторные, метрологические, опытно-методические, информационно-аналитические и экспертно-аналитические исследования, связанные с геологическим изучением недр, научно-техническим обеспечением геологоразведочных работ, мониторингом недропользования. Работы осуществлялись по следующим направлениям:

- подготовка сводных тематических информационно-аналитических материалов о состоянии, изменении и использовании МСБ ТПИ;
- подготовка сводных информационных и аналитических материалов о состоянии мирового, региональных и национальных рынков дефицитных и имеющих высокий внутренний спрос и/или экспортный потенциал видов ТПИ;



- подготовка сводных информационно-аналитических материалов в области реализации мероприятий ГП «ВИПР»;
- проведение экспертных исследований и подготовка сводных информационно-аналитических материалов по результатам мониторинга мировых достижений и тенденций развития методов, техники и технологий прогноза, поисков, оценки, разведки и разработки месторождений твердых полезных ископаемых, добычи и переработки минерального сырья; оценка перспектив их применения в отечественной практике;
- научно-техническое обеспечение геологоразведочных работ на основе экспериментально-лабораторных и экспрессных химико-аналитических, изотопно-геохимических, минералого-петрографических, петрофизических и технологических исследований с применением современных методов и технологий для целей изучения вещественного состава и свойств пород, руд, минералов при поисках стратегических и дефицитных ТПИ, а также для оценки технологических показателей низкокачественных труднообогатимых видов минерального сырья с целью подготовки требований, руководств, рекомендаций, справочников и других методических материалов;
- разработка прогнозно-поисковых моделей месторождений стратегических и дефицитных видов ТПИ и совершенствование прогнозно-поисковых комплексов, выявление и уточнение поисковых критериев и признаков перспективных объектов, в том числе применительно к слабопроявленным на современной поверхности месторождениям. Обоснование технологий и методик проведения геологоразведочных работ на черные, цветные, редкие, радиоактивные металлы, уголь, неметаллические ТПИ на перспективных территориях Российской Федерации;
- прогнозно-аналитические и прогнозно-регистрационные исследования на рудоперспективных территориях на основе усовершенствованных геолого-генетических моделей месторождений, комплексного анализа и интерпретации имеющейся геологической, геофизической, геохимической информации с целью выделения и обоснования площадей проведения прогнозно-минералогических

и поисковых работ на территориях с преимущественной специализацией на черные, цветные, редкие, радиоактивные металлы, уголь, неметаллические ТПИ и комплексные виды минерального сырья; подготовка сводных геолого-аналитических обосновывающих материалов на новые объекты; анализ материалов геологической изученности месторождений ТПИ для определения фактической последовательности изучения объектов и открытия месторождений;

- экспертно-методическое сопровождение работ по государственным контрактам на ГРП по воспроизводству МСБ черных, цветных, редких, радиоактивных металлов, угля, нерудных ТПИ, выполняемых за счет средств федерального бюджета;

- экспертная оценка, подготовка обосновывающих материалов и организационно-методическое обеспечение апробации прогнозных ресурсов ТПИ, в т.ч. при подготовке участков недр для представления в пользование с пополнением массива данных в ФГИС «АСЛН»;

- организация и проведение опытно-методических и экспертных исследований по метрологическому обеспечению работ в области геологического изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы твердых полезных ископаемых за счет средств федерального бюджета;

- развитие и апробация современных методик геолого-экономического моделирования и оценки прогнозных ресурсов и запасов месторождений ТПИ с учетом российских и международных требований, рекомендации по их использованию в практике геологоразведочных работ;

- экспертно-аналитические исследования материалов, относящихся к деятельности Роснедр в области государственного управления использованием атомной энергии.

Тематические и опытно-методические работы, связанные с подготовкой информационно-аналитических материалов о геологическом изучении недр и воспроизводстве минерально-сырьевой базы и мониторинге состояния недр в Мировом океане и шельфовых областях внутриконтинентальных и окраинных морей Российской Федерации, включали:



- подготовку информационно-аналитических, геолого-экономических, информационно-справочных материалов о состоянии МСБ ТПИ в Мировом океане со сводными данными по изучению МСБ Мирового океана в мире, изученности МСБ Российских Разведочных Районов Мирового океана и исполнения международных контрактов с Международным органом по морскому дну, геолого-экономическим параметрам рентабельности освоения и использования МСБ Мирового океана;
 - подготовку информационных материалов в области мировых достижений и тенденций развития методов, техники, технологий поисков, разведки, добычи и переработки ТПИ в Мировом океане;
 - научно-методическое сопровождение исполнения государственных контрактов;
 - подготовку предложений по формированию и/или корректировке перечней объектов ГРП по государственному геологическому изучению ТПИ в Мировом океане, выполняемых за счет средств федерального бюджета с приложением обосновывающих материалов и экспертных заключений по проектам технических (геологических) заданий на новые объекты;
 - подготовку информационно-аналитических материалов о реализации мероприятий, предусмотренных документами стратегического планирования по развитию и использованию МСБ России и Мирового океана и предложений по их корректировке;
 - подготовку информационно-аналитических и справочных материалов по документам Международного органа по морскому дну (МОМД), предложений к директивам для российской делегации на сессии МОМД, информационных материалов о проведении (участии) совещаний, выставок, касающихся сферы ТПИ дна Мирового океана;
 - анализ, экспертную оценку, переоценку и апробацию прогнозных ресурсов ТПИ Мирового океана (Российских Разведочных Районов); подготовку пакета материалов по экзогенным объектам ТПИ шельфовых областей внутриконтинентальных и окраинных морей Российской Федерации, необходимых для апробации прогнозных ресурсов.
- Тематические и опытно-методические работы, связанные с воспроизводством минерально-сырьевой базы углеводородного сырья Российской Федерации, включали:
- методическое обеспечение проведения геологоразведочных работ в пределах нефтегазоперспективных зон на территории Российской Федерации на основе комплексной интерпретации геолого-геофизической информации;
 - анализ состояния фонда подготовленных к глубокому бурению объектов и подготовленных ресурсов УВС, результаты оценки кондиционности вновь подготовленных к бурению объектов и достоверности их ресурсов, ведение электронного массива данных по «Фонду подготовленных к бурению объектов Российской Федерации» за исключением Континентального шельфа РФ и Западно-Сибирской НПП;
 - опытно-методические работы по лабораторно-аналитическому обеспечению ГРП и экспертизы запасов;
 - формирование федерального фонда ядерного материала, палеонтологических и литологических коллекций и коллекций нефтей нефтегазоносных провинций;
 - тематические работы, связанные с подготовкой геологических и аналитических материалов по распределенному фонду недр и участкам недр, планируемому к предоставлению в пользование в части углеводородного сырья;
 - комплексное сопровождение ГРП на УВС в Российской Федерации, выполняемых за счет средств федерального бюджета, в том числе: геолого-техническое, технологическое сопровождение полевых работ, пробная выборочная обработка полевых сейсмических данных, обеспечение обработки геофизических материалов;
 - выработка предложений и рекомендаций по воспроизводству и использованию МСБ УВС по Российской Федерации в целом, по федеральным округам, по субъектам Российской Федерации, по шельфовым акваториям;
 - разработка концепции геологического изучения и освоения нетрадиционных источников УВС в отложениях доманикового типа и в баженовской свите.

**ФОРМИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ
В ОБЛАСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО
ИЗУЧЕНИЯ НЕДР, ВОСПРОИЗВОДСТВА
И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНО-
СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ**





ФОРМИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ НЕДР, ВОСПРОИЗВОДСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНО- СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ

Наиболее значимым событием в 2018 г. стало утверждение распоряжением Правительства Российской Федерации от 22.12.2018 № 2914-р Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года (далее — Стратегия). Новый документ отменил ранее действующую Стратегию развития геологической отрасли Российской Федерации до 2030 года, утвержденную Распоряжением Правительства РФ от 21.06.2010 № 1039-р.

Согласно принятой Стратегии, приоритетом Российской Федерации в сфере развития минерально-сырьевой базы на долгосрочную перспективу является формирование экономически обоснованного баланса между внутренним потреблением, экспортом и импортом минерального сырья, достигаемого путем своевременного воспроизводства и рационального использования запасов полезных ископаемых. Для каждого полезного ископаемого этот баланс зависит от уровня рыночного спроса, количества рентабельных запасов полезных ископаемых, возможных технико-технологических, инфраструктурных и экологических ограничений добычи.

Стратегической целью развития минерально-сырьевой базы является создание условий для устойчивого обеспечения минеральным сырьем социально-экономического развития и поддержания достаточного уровня экономической и энергетической безопасности Российской Федерации.

Достижение указанной стратегической цели осуществляется на основе наращивания минерально-сырьевой базы за счет увеличения инвестиционной привлекательности геологоразведочных работ всех стадий, роста качества прогнозирования и поисков новых месторождений, а также повышения эффективности освоения известных, в том числе неразрабатываемых, месторождений путем внедрения современных технологий переработки, обогащения и комплексного извлечения полезных ископаемых.

В ходе реализации Стратегии предусматривается решение следующих задач:

- повышение геологической изученности территории Российской Федерации и ее континентального шельфа на основе проведения региональных и прогнозно-минералогических исследований в объемах, необходимых для формирования и наращивания «поискового задела»;

- развитие высоколиквидной минерально-сырьевой базы для действующих и формируемых минерально-сырьевых центров, в том числе в пределах территорий опережающего развития и приоритетных территорий Российской Федерации, включающих Дальневосточный федеральный округ, Северо-Кавказский федеральный округ, Байкальский регион, Арктическую зону Российской Федерации, Республику Крым, г. Севастополь, Калининградскую область;



- выявление месторождений углеводородного сырья и твердых полезных ископаемых нетрадиционных геолого-промышленных типов в перспективных регионах России и на ее континентальном шельфе;
- обеспечение рационального использования созданной минерально-сырьевой базы за счет вовлечения в эксплуатацию трудноизвлекаемых запасов нефти и газа, неразрабатываемых месторождений твердых полезных ископаемых, создания условий для освоения техногенных месторождений, извлечения ценных компонентов из вскрышных, вмещающих горных пород, а также попутных промышленных вод;
- воспроизводство и охрана подземных вод;
- снижение негативного влияния освоения недр на окружающую среду;
- повышение инвестиционной привлекательности геологической отрасли и обеспечение устойчивого притока внебюджетных инвестиций в геологоразведочные работы;
- качественное улучшение системы информационного обеспечения недропользования, мониторинга и контроля развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации путем развития информационных технологий, в том числе за счет внедрения автоматизированных систем управления и регулирования в сфере геологии и недропользования, систем обработки, интерпретации, хранения и предоставления в пользование геологических данных;
- создание и внедрение передовых технологий геологоразведочных работ, замещение импортного оборудования и услуг отечественными, не уступающими зарубежным аналогам;
- повышение кадровой обеспеченности отрасли за счет объединения усилий образовательных организаций высшего образования, отраслевых государственных бюджетных учреждений и компаний-недропользователей в области подготовки специалистов-геологов.

В целях стимулирования геологического изучения недр, воспроизводства и освоения минерально-сырьевой базы Российской Федерации предусматривается совершенствование нормативно-правового обеспечения недрополь-

зования, системы налогов и платежей, расширение деятельности субъектов малого и среднего предпринимательства.

Реализация Стратегии в части воспроизводства минерально-сырьевой базы осуществляется в рамках отраслевой государственной программы «Воспроизводство и использование природных ресурсов» (далее — Программа), утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 28.03.2019 № 347.

Программа учитывает изменения экономической ситуации в России и мире за последние годы, удорожание геологоразведочных работ, сокращение объемов бюджетного финансирования и ряд других факторов.

Основной целью Программы является устойчивое обеспечение экономики страны запасами минерального сырья и геологической информацией о недрах и решение следующих задач:

- повышение геологической изученности территории Российской Федерации и ее континентального шельфа, Арктики, Антарктики и Мирового океана, получение геологической информации;
- осуществление государственного мониторинга состояния недр для оценки и прогноза состояния недр на территориях, подверженных опасным геологическим процессам и негативным процессам, связанным с загрязнением подземных вод;
- обеспечение прироста прогнозных ресурсов и запасов полезных ископаемых;
- геологическое изучение и оценка минерально-сырьевого потенциала Мирового океана;
- рациональное использование минерально-сырьевых ресурсов.

В целях повышения инвестиционной привлекательности геологической отрасли и обеспечения устойчивого притока внебюджетных инвестиций в геологоразведочные работы, в первую очередь на ранних стадиях изучения, был разработан и внедрен в практику приказом Минприроды России от 27.01.2014 № 37 «заявительный» принцип лицензирования, дающий возможность безконкурсного получения слабо изученных участков недр, на которых не выявлены запасы и прогнозные ресурсы высоких категорий (P_1 и P_2). С момента его ввода в 2014 г. наблюдается устойчивый рост



частных инвестиций в поисковую и оценочную стадии геологоразведочных работ. «Заявительный» принцип постоянно совершенствуется посредством внесения поправок: в 2016 г. утвержден приказ России от 10.11.2016 № 583, а в 2018 г. — приказ Минприроды России от 12.10.2018 № 512. Основными изменениями стали:

■ уточнение ограничений, связанных с проведением работ на участках недр по государственным контрактам (ограничения касаются предоставления в пользование участков недр по «заявительному» принципу на твердые полезные ископаемые в случае проведения работ в пределах этой территории в рамках государственного заказа на твердые полезные ископаемые, и на нефть и газ — если по государственному контракту работы ведутся на углеводородное сырье);

■ уточнение ограничений, связанных с региональным геологическим изучением, проводимым за счет государственных средств — региональное геологическое изучение не препятствует предоставлению права геологического изучения недр по «заявительному» принципу;

■ установление возможности проведения геологического изучения за счет частных средств по «заявительному» принципу на углеводородное сырье на участках недр, по которым имеются прогнозные ресурсы твердых полезных ископаемых, и наоборот;

■ установление возможности лицензирования по «заявительному» принципу для лиц, устранивших нарушение лицензионных обязательств;

■ установление исчерпывающего перечня источников получения информации о запасах и прогнозных ресурсах полезных ископаемых для целей лицензирования геологического изучения недр по «заявительному» принципу;

■ сокращение размера «фланга» россыпных месторождений металлических полезных ископаемых до 1 км и площади «фланга» до 20 кв. км с исключением условия получения обязательного согласия смежного недропользователя для предоставления таких «флангов» в пользование по «заявительному» принципу;

■ определение понятия «сопредельности» для целей лицензирования «флангов» месторождений и получения согласий;

■ упрощение процедур лицензирования геологического изучения нижележащих (вышележащих) горизонтов разведываемых и (или) разрабатываемых месторождений, подземных сооружений, подземных вод путем сокращения числа необходимых согласований.

В 2018 г. проводилась планомерная работа по совершенствованию «заявительного» принципа лицензирования участков недр, по результатам которой утверждено расширение его действия на участки недр с прогнозными ресурсами высоких категорий (P_1 и P_2), расположенных на территориях Дальнего Востока, Иркутской области и Арктической зоны Российской Федерации (приказ Минприроды России от 14.05.2019 № 299).

«Заявительный» принцип является одним из основных инструментов развития юниорного бизнеса в России. Вовлечение юниорных компаний в геологоразведочные работы, как показывает мировой опыт, способствует интенсификации поисковых работ на неизученных и малоизученных участках недр и территориях с высокими рисками отрицательного результата геологоразведочных работ.

Важную роль в формировании юниорного движения играет создание эффективных механизмов привлечения частного венчурного финансирования. В зарубежных странах это обеспечивается, в первую очередь, развитой системой биржевой торговли акциями таких компаний.

В России для привлечения дополнительных инвестиций в горнодобывающую отрасль на Дальнем Востоке создаются особые условия ведения бизнеса. В регионе существует система преференций для компаний, осуществляющих свою деятельность на территориях опережающего социально-экономического развития (далее — ТОР) с установленным особым правовым режимом предпринимательской и иной деятельности (Федеральный закон от 29.12.2014 № 473-ФЗ (в ред. от 27.12.2018)).

В настоящее время действует 18 ТОРов, на восьми из которых предусмотрен вид деятельности по добыче полезных ископаемых — ТОР «Чукотка», «Амуро-Хинганская», «Южная Якутия», «Камчатка», «Николаевск», «Комсомольск», «Нефтехимический» и индустриальный парк «Кангалассы». На этих территориях 18 недропользователей уже получили статус



резидента ТОР с полагающимися налоговыми преференциями, перечисленными в статье 284.4 Налогового кодекса РФ.

Арктическая зона является стратегически важным регионом страны. В 2017 г. была принята новая редакция государственной программы «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации» (постановление от 31.08.2017 № 1064), определившая приоритетные направления работ по освоению региона, среди которых формирование опорных зон развития и обеспечение их функционирования. Освоение Арктической зоны в значительной степени основано на развитии минерально-сырьевых центров, сформированных на базе месторождений углеводородного сырья и твердых полезных ископаемых.

Министерством Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики ведется разработка системы налоговых преференций для обеспечения экономической эффективности реализации проектов, находящихся на территории Арктической зоны Российской Федерации.

С целью качественного улучшения системы информационного обеспечения недропользования, мониторинга и контроля развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации идет комплексная цифровизация отрасли и развитие применяемых информационных технологий. Работы проводятся в рамках двух ведомственных проектов: «Информационно-аналитическое обеспечение управления государственным фондом недр» и «Формирование федеральной государственной информационной системы «Единый фонд геологической информации о недрах»

Ведется непрерывная работа по совершенствованию основного законодательного акта, в рамках которого осуществляется деятельность всех участников сферы недропользования в России — Закона Российской Федерации «О недрах», принятого в 1992 г. За 2018 г. в Государственную Думу Федерального Собрания Российской Федерации были подготовлены и внесены следующие законопроекты в сфере недропользования:

Законопроект № 277764–7 «О внесении изменений в статью 29 Закона Российской Федерации «О недрах», исключающий необходимость проведения государственной экспертизы запасов подземных вод до 100 куб. м на участках недр федерального значения, попадающих на земли обороны и безопасности.

Законопроект № 288750–7 «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О не-

драх» и признании утратившими силу отдельных положений законодательных актов Российской Федерации в части уточнения вопросов пользования недрами и использования единой терминологии», направленный на установление возможности предоставления права пользования участком недр единственному участнику аукциона, совершенствование нормативно-правовой базы лицензирования пользования недрами, пресечение деятельности недобросовестных участников торгов.

Законопроект № 631451–7 «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О недрах» и в статью 2 Федерального закона «Об отходах производства и потребления», которым предлагается регламентировать порядок размещения в пластах горных пород вод, накапливающихся при разведке и добыче, а также первичной переработке калийных природных и магниевых солей (Федеральный закон одобрен и подписан 02.08.2019, № 272-ФЗ).

В 2018 г. Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации при участии Федерального агентства по недропользованию подготовлен ряд проектов законодательных и иных нормативных правовых актов. Ныне утверждены:

Федеральный закон от 03.08.2018 № 333-ФЗ «О внесении изменений в статью 2 Федерального закона «Об особенностях правового регулирования отношений в сфере пользования недрами в связи с принятием в Российскую Федерацию Республики Крым и образованием в составе Российской Федерации новых субъектов — Республики Крым и города федерального значения Севастополя». В целях установления в законодательстве Российской Федерации о недрах единообразия оснований возникновения права пользования участками недр законом закреплено, что предоставление права пользования участками недр, расположенными в Черном и Азовском морях, осуществляется по решению Правительства Российской Федерации, принятому по результатам аукциона.

Федеральный закон от 03.08.2018 № 342-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации», упростивший процедуру проектирования и строительства объектов капитального строительства: получение заключения Роснедр или его территориального органа об отсутствии полезных ископаемых в недрах под участком предстоящей застройки, разрешения на застройку земельных участков, которые расположены



на площадях залегания полезных ископаемых, требуется только в отношении объектов капитального строительства, расположенных на земельных участках, находящихся за границами населенных пунктов.

Федеральный закон от 28.11.2018 № 443-ФЗ «О внесении изменений в статью 7 Федерального закона «О континентальном шельфе Российской Федерации», которым снят запрет на безальтернативный безаукционный порядок предоставления в пользование участков недр континентального шельфа.

Федеральный закон от 02.08.2019 № 272-ФЗ «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О недрах» и в статью 2 Федерального закона «Об отходах производства и потребления», которым предлагается регламентировать порядок размещения в пластах горных пород вод, накапливающихся при разведке и добыче, а также первичной переработке калийных природных и магниевых солей.

Постановление Правительства Российской Федерации от 17.02.2018 № 166 «О внесении изменений в Правила определения размера разовых платежей за пользование недрами на участках недр, которые предоставляются в пользование без проведения конкурсов и аукционов», которым был уточнен порядок получения сведений о средних ценах реализации добытого полезного ископаемого.

Постановление Правительства Российской Федерации от 04.08.2018 № 913 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации», устранившее ограничения в перечне специальностей внештатных экспертов, привлекаемых к государственной экспертизе запасов полезных ископаемых, уточнившее критерии их стажа и опыта и перечень должностей, основания для продления срока экспертизы запасов полезных ископаемых, также исключившее необходимость направления технологической схемы опытно-промышленной разработки месторождений (залежей или их участков) в Минэнерго России на согласование.

Постановление Правительства Российской Федерации от 31.08.2018 № 1029 «Об утверждении перечня полудрагоценных камней в целях применения статьи 7.5 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях», которым закреплены виды полудрагоценных камней, за самовольную добычу которых предусмотрена административная ответственность в соответствии со ст. 7.5 КоАП РФ.

Постановление Правительства Российской Федерации от 17.10.2018 № 1233 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 04.02.2009 № 94 и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации», которым внесены корреспондирующие изменения, связанные с принятием Федерального закона от 03.08.2018 № 333-ФЗ.

Постановление Правительства Российской Федерации от 24.12.2018 № 1648 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 04.02.2009 № 94» в части установления возможности определения размера разового платежа за пользование недрами на участках недр местного значения, которые предоставляются в пользование для разведки и добычи общераспространенных полезных ископаемых в целях выполнения работ по строительству, реконструкции, капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования.

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 18.08.2018 № 1725-р «О внесении изменений в Распоряжение Правительства Российской Федерации от 13.06.2013 № 965-р», которым внесены изменения в перечень организаций, проводящих полевые работы по региональному геологическому изучению недр и геологическому изучению, включающему поиски и оценку месторождений полезных ископаемых в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях, а также в иных малонаселенных и труднодоступных местностях, имеющих право приобретать, хранить и использовать служебное оружие и в качестве служебного оружия охотничье огнестрельное оружие, в части расширения субъектного состава лиц, имеющих право приобретать, хранить и использовать служебное оружие, государственными (бюджетными или автономными) учреждениями, находящимися в ведении Роснедр и осуществляющими работы по государственному геологическому изучению недр на основании государственного задания.

Приказ Минприроды России от 10.01.2018 № 4, утвердивший Административный регламент предоставления Федеральным агентством по недропользованию государственной услуги по организации проведения государственной экспертизы запасов полезных ископаемых, геологической, экономической и экологической информации о предоставляемых в пользование участках недр, которым реализован принцип «од-



ного окна» при подаче документов на государственную экспертизу запасов углеводородного сырья и согласование проектной документации на разработку месторождения.

Приказ Минприроды России от 26.02.2018 № 65 «О внесении изменений в Административный регламент предоставления Федеральным агентством по недропользованию государственных услуг по отнесению запасов полезных ископаемых к кондиционным или некондиционным запасам, а также определению нормативов содержания полезных ископаемых, остающихся во вскрышных, вмещающих (разубоживающих) породах, в отвалах или в отходах горно-добывающего и перерабатывающего производства, по результатам технико-экономического обоснования постоянных разведочных или эксплуатационных кондиций для подсчета разведанных запасов, утвержденный приказом Минприроды России от 29.06.2012 № 193», которым актуализированы административные процедуры по оказанию государственной услуги, в том числе в электронной форме и посредством единого портала государственных и муниципальных услуг.

Приказ Минприроды России от 26.02.2018 № 64 «Об утверждении Порядка рассмотрения заявок на получение права пользования недрами для добычи подземных вод, используемых для целей питьевого водоснабжения или технологического обеспечения водой объектов промышленности, либо объектов сельскохозяйственного назначения, на участках недр, не отнесенных к участкам недр местного значения, или для осуществления геологического изучения участков недр, не отнесенных к участкам недр местного значения, в целях поисков и оценки подземных вод и их добычи», которым введен порядок предоставления права пользования недрами для добычи подземных вод по совмещенным лицензиям.

Приказ Минприроды России от 03.05.2018 № 185 «О внесении изменений в приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 23.09.2016 № 490 «Об утверждении Порядка проведения экспертизы проектной документации на прове-

дение работ по региональному геологическому изучению недр, геологическому изучению недр, включая поиски и оценку месторождений полезных ископаемых, разведке месторождений полезных ископаемых и размера платы за ее проведение» и приказ Минприроды России от 29.05.2018 № 226 «О внесении изменений в Правила подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых, утвержденные приказом Минприроды России от 14.06.2016 № 352», направлены на усовершенствование механизмов проведения экспертизы проектов геологического изучения недр, в том числе, по следующим направлениям:

- установление специальной процедуры проведения экспертизы проектной документации, в случае несоответствия проектной документации условиям лицензии;

- установление возможности выдачи положительного заключения экспертизы проектной документации в случае, если проектная документация, которая не соответствует условиям лицензии в части сроков проведения работ, подготовлена в целях устранения нарушений, указанных в уведомлении о допущенных нарушениях, предусмотренном ст. 21 Закона РФ «О недрах».

Приказ Минприроды России от 12.07.2018 № 321 «О внесении изменения в Критерии отнесения вопросов согласования проектной документации к компетенции комиссии, создаваемой Федеральным агентством по недропользованию, и компетенции комиссий, создаваемых его территориальными органами, утвержденные приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 13.05.2010 № 154», которым определены соответствующие критерии в отношении проектной документации на размещение в пластах горных пород попутных вод и вод, использованных пользователями недр для собственных производственных и технологических нужд при разведке и добыче углеводородного сырья.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 2018 г. Правительством России утверждена Стратегия развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года (далее — Стратегия). Это событие стало знаковым для всей отрасли. Стратегией были определены приоритеты, цели и задачи геологической отрасли, направленные на устойчивое обеспечение минеральным сырьем потребностей экономики страны, формирование экономически обоснованного баланса между необходимым и достаточным внутренним потреблением, экспортом и вынужденным импортом минерального сырья. Принципы формирования и реализации государственной политики в области геологического изучения недр, воспроизводства и использования минерально-сырьевой базы на федеральном и региональном уровнях будут основываться на положениях и принципах Стратегии.

За прошедший период продолжалась работа по совершенствованию нормативной правовой базы. Принятые поправки, внесенные в Закон Российской Федерации «О недрах» и другие нормативные правовые акты, направлены на стимулирование недропользования в целом и будут способствовать повышению инвестиционной привлекательности горного бизнеса. С той же целью подготовлены и внесены на рассмотрение в Государственную Думу Федерального собрания Российской Федерации ряд законопроектов.

Существенную поддержку государство оказывает недропользователям при подготовке к освоению месторождений в рамках инвестиционных проектов, прошедших отбор Комиссией по реализации инвестиционных проектов с государственным участием на федеральном и (или) региональном уровне. Государственное участие заключается в финансировании строительства объектов внешней инфраструктуры, административной поддержке хода реализации проекта, содействии в привлечении иностранных инвесторов и др. В рамках подобного государственно-частного партнерства сформирован новый центр газодобычи на полуострове Ямал, запущен нефтеналивной терминал «Ворота Арктики», начато освоение уникального золоторудного месторождения Наталкинское (Магаданская

область), запущен ранее запланированного срока Покровский автоклавно-гидрометаллургический комплекс — второй в России по переработке упорных руд золота (Амурская область), начато освоение Верхне-Мунского месторождения алмазов, серебряно-полиметаллического Верхне-Менкече (Республика Саха (Якутия)) и Быстринского медно-магнетитового (Забайкальский край) месторождений, построена угольная обогатительная фабрика Инаглинская-2 (Республика Саха (Якутия)) и другие проекты.

Изменения в региональной политике, связанные с ускорением темпов освоения Дальнего Востока и Сибири, вывело на новый уровень развитие горнодобывающей промышленности. Так, пять лет назад на территориях субъектов России, входящих в состав Дальневосточного федерального округа, распоряжением Правительства начато создание территорий опережающего социально-экономического развития (ТОР) с особым правовым режимом осуществления предпринимательской деятельности. Резидентам ТОР предоставляется ряд значимых для реализации проектов налоговых льгот и административных преференций, что делает более привлекательными инвестиции в недропользование.

На сегодняшний день на Дальнем Востоке создано 18 ТОР, в том числе шесть, основанных на проектах создания и развития горно-металлургических комплексов, и один — на нефтеперерабатывающем кластере. С момента начала реализации программы более 30-ти недропользователей стали резидентами ТОР, в числе которых крупные российские и иностранные компании.

Кроме того, на территориях пяти дальневосточных регионов действует режим Свободного порта Владивосток, где предоставляются схожие меры государственной поддержки, и его резидентами стали уже 11 недропользователей.

В части воспроизводства минерально-сырьевой базы (ВМСБ) долгие и последовательные изменения претерпевают структура и источники финансирования геологоразведочных работ. К настоящему времени сложилась новая организационная схема ВМСБ, которая

будет утверждена в новой стадийности ГРП в среднесрочной перспективе. Она направлена на оптимизацию геологоразведочного процесса, наращивание поискового задела, повышение уровня ликвидности фонда недропользования и пр.

Согласно новой организационной схеме преимущественно крупные недропользователи будут обеспечивать прирост запасов в действующих горнорудных районах, на флангах и глубоких горизонтах месторождений. Как показывает практика последних лет, недропользователи, используя созданные мощности, в том числе инфраструктурные, вполне успешно ведут работы по геологическому изучению недр, обеспечивая компенсацию запасов при добыче. При этом крупные компании имеют большую долю в воспроизводстве запасов стратегических и наиболее важных для экономики страны полезных ископаемых, обеспечивая в среднем более 50% прироста (газ — 90%, медь и железные руды — 99%, уголь — 54%, золото — 95%).

В соответствии со Стратегией, финансирование и объемы ГРП ранних стадий за счет средств федерального бюджета будут постепенно сокращаться. В сфере ответственности государства останется проведение регионального геологического изучения недр и связанных с ним тематических, опытно-методических, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

В проведении поисковых работ, благодаря внедрению «заявительного» принципа предоставления неизученных или малоизученных участков недр для геологического изучения (с 2014 г. — на ТПИ, с 2017 г. — на УВС), резко возросла роль юниорных геологических предприятий. В результате количество подаваемых заявок на геологическое изучение недр ежегодно росло и на конец 2018 г. составило 4900, из которых удовлетворено 40%. В результате лицензирования на экспертизу поступило 1 488 проектов на геологическое изучение недр (99% — на ТПИ), из которых более 80% получили положительные заключения. Общая инвестиционная стоимость проектов, получивших положительное заключение экспертизы, к 2018 г. составила 83,6 млрд руб. В дальнейшем ожидается рост инвестиций в развитие и освоение сырьевой базы за счет реализации новых проектов, которые только будут представлены на согласование. Фактические затраты в 2014–2018 гг. составили 12 млрд руб. По

предварительным оценкам, ежегодный объем финансирования, начиная с 2020 г., в среднем должен составлять не менее 15 млрд руб.

За время действия «заявительного» принципа силами юниорных компаний впервые открыто 75 месторождений с приростами запасов золота — 13 т, поваренной соли — 132 тыс. т, калийно-магниевых солей — 94,5 млн т, стекольных песков — 60 млн т и др. Полученные результаты позволяют полагать, что сохранение и совершенствование «заявительного» принципа позволит получить эффективный инструмент развития юниорного бизнеса в России. В целях повышения результативности и стимулирования недропользования в 2018 г. велась активная работа по совершенствованию «заявительного» принципа. В 2019 г. его действие было расширено на участки недр, содержащие прогнозные ресурсы высоких категорий (P_1 и P_2), на территориях Дальнего Востока, Иркутской области и Арктической зоны Российской Федерации.

Таким образом, основными задачами государства в среднесрочной перспективе остаются:

- повышение геологической изученности территории Российской Федерации и ее континентального шельфа на основе проведения региональных и прогнозно-минералогических исследований в объемах, необходимых для формирования и наращивания поискового задела;
- развитие высоколиквидной минерально-сырьевой базы для действующих и формируемых минерально-сырьевых центров, в том числе в пределах территорий опережающего развития и приоритетных территорий Российской Федерации;
- обеспечение рационального использования созданной минерально-сырьевой базы;
- снижение негативного влияния освоения недр на окружающую среду;
- создание благоприятного инвестиционного климата для развития юниорных компаний;
- поддержка крупного бизнеса в освоении месторождений и в воспроизводстве минерально-сырьевой базы, в первую очередь, в регионах опережающего развития;
- совершенствование нормативно-правового обеспечения, системы налогов и платежей,

расширение деятельности субъектов малого и среднего предпринимательства, направленные на стимулирование геологического изучения недр, воспроизводство и освоение минерально-сырьевой базы Российской Федерации;

■ создание и внедрение передовых технологий геологоразведочных работ, замещение

импортного оборудования и услуг отечественными, не уступающими зарубежным аналогам;

■ качественное улучшение системы информационного обеспечения недропользования, мониторинга и контроля развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации путем совершенствования информационных технологий.



ДЛЯ ЗАМЕТОК



Составление и оформление – ФГБУ «ВИМС»
Составление – ФГБУ «ВНИГНИ», ФГБУ «Гидроспецгеология»

